1931

Радиофронт

18

RADIO FRONT



ЖУРНАЛ

За учебу!

РАДИОФРОНТ

ЖУРНАЛ ОДР и ВЦСПС

Редактор — Редколлегия
Отв. ред. Ю. Т. Алейников

Адрес редакции:

Москва, 12. Никольская, 9. Телеф. 5-45-24 и 2-5.-75.

№ 18 1931 г.

СОДЕРЖАНИЕ

КНИГОЦЕНТР

доводит до сведения подписчиков, что претензии на неполучение отдельных номеров журналов, входящих в систему ОГИЗ, вышедших в первой половине 1931 года и за весь 1930 г.— принимаются только до 15 ноября. Жалобы, поступившие после этого срока, рассматриваться не будут.

Книгоцентр (Маросейка, 7).

Все ячейки ОДР — на службу техпропаганде

Несмотря на имеющиеся сотни тысяч радиослушателей, на сотни тысяч радиолюбителей пропаганда техники радио у нас все еще слабо поставлена. Проводимый двухдекадный смотр помощи радио выявил массу недостатков как в области радиовещания, радиохозяйства в целом, так и в пропаганде самого радио. Одной из причин этих недостатков в общей пропаганде радиотехники является отсутствие должного внимания со стороны ячеек ОДР к популяризации своего органа, единственного в СССР массового радиотехнического журнала „Радиофронт". При наличии свыше 800.000 членов ОДР мы имеем всего 50.000 тиража журнала, значительная часть которого вдобавок идет по рознице, т. е. часть журнала попадает случайному покупателю. Этого не должно быть больше. Пропаганде журнала должно быть уделено максимум внимания в каждой ячейке ОДР. Нужно теперь же выделить в каждой ячейке специальных товарищей, одного из активнейших членов, общественного распространителя. Общественные распространители это те щупальцы, через которые журнал не только продвигается на предприятия, но и ищет, подготовляет себе новых читателей, новых друзей, выращивает их. В задачу общественного распространителя должна войти пропаганда содержания журнала и отсюда вербовка новых тысяч друзей журнала, постоянных его читателей, постоянных подписчиков. Борьба за 100% охват подписки на журнал „Радиофронт" должна начаться немедленно с тем, чтобы в кампанию 1932 подписного года она была закончена победой. Работа общественного распространителя — продвижение советской большевистской печати в массы является почетной задачей огромной важности, так как продвижение печати в массы, особенно пропаганда радиотехники приобретает сейчас исключительное значение, являясь прямой мощью в деле „догнать и перегнать". Поставим на службу техпропаганде сотни и тысячи выделяемых общественных распространителей журнала. Все практические указания общественного распространения и материалы по работе получат немедленно по сообщению своего адреса в Массово-тиражный сектор Журнально-газетного объединения (Москва, 6, Страстной бульвар, 11).

ПОДПИСЧИКАМ и ЧИТАТЕЛЯМ

В связи с переходом издания журнала „Радиофронт" в Жургазобъединение подписку на журнал следует сдавать исключительно местной почте не позже установленного ею срока. От местной же почты необходимо требовать выполнения подписки, проверяя в случае недосыла журнала, наличие карточек в ближайшем почтовом отделении.

При невыполнении жалобы местной почтой, необходимо обратиться в Центральное бюро жалоб газетного почтамта (Москва, Мясницкая, 26). Жургазобъединение высылки журнала само не производит, сдавая журнал прямо из типографии в Газетный почтамт, откуда журналы рассылаются местным почтовым предприятием по их заказам.

Редакция журнала „Радиофронт" и газеты „Радио в деревне" никакой подписки не принимает.

Настоящий номер рассылается подписчикам в счет подписки за 1-ю половину сентября

СЛУШАЙТЕ РАДИОФРОНТ ПО РАДИО

через радиостанцию им. Коминтерна РВ1, частота 202.5 килоциклов, волна 148 м. Журнал передается по 3, 8, 18 13, 23 и 28 числам в 22 ч. 30 м.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь

1931 г.

7-й ГОД ИЗДАНИЯ

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
Москва, 12.
Никольская, 9.

Телефоны: 5-45-24 и 2-54-75

Прием по делам редакции от 2 до 5 ч.

Радиофронт
RADIO FRONT

Журнал общества друзей радио и ВЦСПС

№ 18

Условия подписки:
На год . . . 8 р. — к.
На полгода . 4 р. — к.
На 3 мес. . 2 р. — к.
Цена отд. № . . 40 к.

Подписка принимается во всех почтовых отделениях и московским газетным почтамтом (Москва, — Мясницкая, 26).

НА НОВЫЕ ПУТИ!

Читатели нашего журнала достаточно знакомы с той махрово-оппортунистической линией, которую в течение долгого времени настойчиво осуществляло руководство Московского радиоцентра. Сигналы большевистской печати не оказались холостыми. Партийные и профсоюзные организации, на основе развернутой критики печати, сделали соответствующие выводы.

Сейчас заканчивается глубокое, всестороннее обследование состояния радиодела в Советском союзе, которое предприняла ЦКК РКИ. Наконец, мы имеем сейчас уже совершенно четкое и ясное решение Центрального комитета, которое по существу делает „организационную революцию" в радиоделе. ЦК ВКП (б) выделил руководство политическим радиовещанием из системы Радиоуправления.

Создан специальный комитет по радиовещанию, в состав которого входят постоянные представители ВЦСПС, ЦК комсомола, ПУР, РАПП и друг. Председателем комитета решением ЦК назначен старый революционер-подпольщик т. Феликс Кон.

Нет никакого сомнения в том, что новое большевистское руководство, вместе с вновь избранным бюро партийной ячейки, обеспечит проведение настоящей реконструкции политического радиовещания.

Задачи, которые стоят перед комитетом, чрезвычайно важны, ответственны и трудны. Немало усилий придется затратить, чтобы расчистить „оппортунистические заставы" в Радиоуправлении. Теоретические и практические „плоды" работы Радиоуправления до сих пор еще живы у некоторых радиоработников, не дают им возможности встать на правильные ленинские позиции, позиции борьбы с оппортунизмом в радиовещании. И в этом деле большую роль должно сыграть обновленное руководство партийной организации.

Надо до конца разоблачить оппортунистические теории, выкорчевать остатки оппортунистических элементов, которые еще пытаются поднимать голову.

Большую роль в борьбе за большевистское радиовещание должна сыграть наша пролетарская общественность. Она с неменьшей энергией, чем это было проявлено в разоблачении оппортунистической практики Радиоуправления, должна взяться за помощь комитету в перестройке всего радиовещания в Советском союзе. В этом один из серьезнейших залогов успеха работы комитета.

Сам комитет не должен замыкаться в рамки узко-ведомственных заседаний, совещаний, „углубленных проработок" и т. д. Планы реконструкции политического радиовещания должны быть доведены до широких масс рабочих и колхозников, обсуждены на широких собраниях последних.

После роспуска старого оппортунистического бюро ячейки и Радиоуправления и выборов нового прошел уже значительный срок; со времени организации комитета по радиовещанию прошло уже около двух месяцев. Срок еще небольшой, потому что в два счета перестроить радиовещание нельзя. Однако, кой-какой положительной программы реконструкции радиовещания мы уже вправе ждать, тем более, что само бюро ячейки в одном из своих решений говорит о необходимости скорейшего выступления в печати с развернутым планом реконструкции радиовещания.

Чрезвычайно опасно проявление в настоящий момент со стороны ряда радиоработников некоторого успокоения, своеобразного благодушия. „Враг в основном разгромлен, чего нам спорить о путях радиовещания" — вот их основной тезис. Абсолютно политически неправильно представлять себе теперешнее положение блестящим.

Малейшее успокоение, благодушие может превратиться в своеобразное „радиозазнайство", может в самом начале работы повредить, пагубно отразиться на той большой перестройке и реконструкции, которую предстоит осуществить новому руководству.

Партия дала новому руководству боевой наказ — по-большевистски перестроить радиовещание, поставить советское радиовещание целиком на службу социализму.

Задача эта трудная и чрезвычайно ответственная. Она может быть успешно разрешена при условии единого фронта, дружных и совместных усилий всех радиоорганизаций, с помощью и поддержкой пролетарской общественности и печати.

За такой фронт и единство нужно драться, решительно отметая всякое благодушие, „радиозазнайство" и успокоение.



Совсем недавно технически необученная, порой малограмотная масса энтузиастов — „радиолюбителей охваченная своеобразной „радиострастью", становилась на правильный путь овладения радиотехникой, тяжким и упорным трудом добивалась значительных теоретических и практических достижений в области конструирования радиоаппаратуры, остроумных способов замены фабричных деталей самодельными, более дешевыми, качественно нередко не уступавшими фабричным и т. д.

Эти достижения были тем более значительны, что их сопровождало отсутствие необходимого инструктажа, развернутой системы заочного радиотехнического образования, крайняя бедность в хороших литературных пособиях по радиотехнике, недостаточное снабжение, а часто и полное отсутствие необходимых материалов, измерительных приборов и деталей на рынке.

Казалось бы, налицо все предпосылки для дальнейшего бурного роста радиолюбительского движения и дальнейшего умножения массовых радиотехнических достижений, а на деле же картина совсем иная.

Сегодняшний день радиолюбителя

Теперь, когда партия и правительство обеспечили все возможности значительного развития радиостроительства, когда мы в области радиопромышленности имеем резкое увеличение выпуска продукции, хотя потребности и его обгоняют, когда отдельные заводы слаботочной промышленности выполнили свой пятилетний план в $2^1/_2$ года, когда мы располагаем достаточно широкой сетью радиотехнических втузов, техникумов, сетью краткосрочных курсов, лабораторий, мастерских,— радиолюбительское движение находится в состоянии сумерек, оно упало, заглохло, от массы остались единицы.

Все чаще и чаще перестают звучать в эфире коллективные коротковолновые станции, и даже одиночки-коротковолновики, эти упорные фанатики коротких волн, отходят от работы.

Действующие секции коротких волн или разваливаются, превращаясь в бездействующие, или находятся в состоянии бесконечных организационных перестроек и зачастую раз'едаются изнутри мелочными дрязгами и склочничеством, обусловливаемым тягостным состоянием вынужденного бездействия и отсутствия общественно-полезной нагрузки, которая осмыслила бы содержание их работы и оправдала бы их существование.

Почти неощутим рост и возникновение новых секций коротковолновиков, новых радиолюбительских кружков низовых ячеек ОДР, в особенности на предприятиях в городе и в обобществленном секторе сельского хозяйства в деревне и районе, где „громкомолчащая" установка стала обычным типом местной радиоработы.

Стоять на месте — значит отставать

Значительный под'ем творческого энтузиазма, охвативший огромную армию советских радиолюбителей в начальные годы развертывания в СССР радиостроительства, сейчас застыл и замкнулся в круг старых своих достижений в области радиоприема на длинных и коротких волнах и коротковолновой радиопередачи.

Совершенно неизбежным следствием этой слушательской и передающей радиоограниченности явился застой творческой изобретательности радиолюбительского массового движения и угасание некогда полнокровных и полных жизни радиолюбительских коллективных организаций и ячеек не только на периферии, но и в крупных промышленных центрах.

Где причины прорыва на радиофронте?

К этому безотрадному положению радиолюбительское движение приведено старым руководством ЦС ОДР, практика которого осуждена широкой общественностью за то уродливое направление, которое ОДР придало живому массовому движению, направив его в область кустарничества, ограниченного самоудовлетворения индивидуальных запросов радиослушателя, не сумев организовать массовое коллективное радиослушание.

В коротковолновом движении вредное влияние старого руководства ОДР сказалось в том, что оно не сумело использовать широкие возможности коротковолновой работы на службу обороне и социалистическому строительству Советского союза, ограничив эту важнейшую отрасль радиоработы погоней за „ДХ", перекрытием дальних расстояний и двухсторонней связи, носящей характер сомнительных спортивных достижений, ничего общего не имеющих с прямым, полезным назначением коротких волн.

Новое руководство ЦС ОДР в его нынешнем составе ничем пока не лучше старого: оно бездейственно, оно не обеспечивает нужных темпов

в коренной перестройке всей общественной радиоработы.

В подготовке кадров новый состав ЦС ОДР может себе записать „в актив" беспорядочное, без всякого плана и в значительной мере случайное комплектование кадрами различных экспедиций, лесной промышленности на время лесосплава, гражданского воздухофлота и Красной армии, а в основной работе ЦС ОДР продолжает царить самотек, неповоротливость.

Как при старом руководстве, так и при новом находятся любители оправдывать свое неумение работать бесконечным выискиванием „об'ективных обстоятельств".

Решительных мероприятий, чтобы направить массовое движение многочисленных коллективов радиолюбителей на преодоление трудностей социалистического строительства, на борьбу за выполнение радиопятилетки, за качество и количество радиопродукции ЦС ОДР не предпринимал, зато нет недостатка в мероприятиях бумажного характера, рассылке открытых писем, циркуляров и т. д. и т. п.

Массовой работы ЦС ОДР совсем не чувствуется, в особенности в области коротковолнового движения.

Следствием этого является недостаточная партийно-комсомольская и рабочая прослойка в составе низовых организаций ОДР.

Политическая работа сводится в лучшем случае к участию в хозполиткампаниях путем посылки бригад с передвижками на посевную и уборочные кампании, посылок, носящих эпизодический характер, к заслушанию планов радиофикации и радиовещания при слабом влиянии на реализацию этих планов и на качество их осуществления.

В специфической радиотехнической работе ЦС ОДР совершенно не уделяет должного внимания актуальным проблемам радиосвязи — работе по ультракоротким волнам и телевидению, в итоге в обеих этих отраслях мы насчитываем робкие шаги одиночек и единиц, а коллективы предоставлены сами себе. А надо ли ОДР раз'яснять, что у нас в СССР ультракороткие волны и в особенности телевидение способны оказать огромное революционизирующее влияние в целом ряде отраслей промышленности?

О президиуме московской областной организации ОДР, находящейся под одной крышей с Центральным советом, говорить вообще не приходится, ибо такового вообще не существует. Председатель его за все время своего избрания присутствовал чуть ли не на одном том заседании, где его утвердили председателем. Ответственный секретарь гастролирует в командировках по области, не отчитываясь перед президиумом о своих гастролях, президиум не собирается месяцами, вся руководящая работа свалена на технического работника, коротковолновая секция, влачившая жалкое существование, распущена, никакой массовой работы не ведется вовсе, организационная работа — на том же уровне.

Если так обстоит дело в московской организации, находящейся под боком у Центрального совета, то можно догадываться, что происходит на местах.

Где выход?

Самым решительным образом пересмотреть состав ЦС ОДР, обновить его за счет мертвых душ практическими работниками. Заставить их работать так, как должны работать настоящие крепкие большевики, о которых говорил тов. Сталин еще на XV с'езде партии.

Перестроить руководство, перейдя от бесплановой работы к ударным темпам, от самотека — к работе систематической, по продуманному и твердому плану, развернуть широкую массовую работу, вовлекая в ОДР новых радиоэнтузиастов, опираясь на передовой актив ОДР из рабочих, членов партии и в особенности комсомольцев, усилив политическую работу внутри руководства и в широкой среде членов ОДР,— вот боевая программа работ Центрального совета ОДР.

Начать работу по-новому не только писанием бумажных директив и хороших резолюций, но и продуманной системой мер действенного порядка. Ввести то, чего давно недоставало прежнему руководству,— оперативность в работе, конкретность в ее содержании.

И еще необходимое условие — ликвидировать обезличку в работе организаций ОДР. Низовые организации всю свою радиотехническую любительскую работу сводят к двум отраслям: работе на коротких волнах и сборке различных схем длинноволновых приемников. Уже вокруг этих работ ставится массовая и организационная работа.

Эта „радиоограниченность" ведет к совершенно ненормальному и неправильному представлению о радио как средстве развлекательном, в лучшем случае как орудии политической организации масс, орудии связи—и только.

Эта косность взглядов культивируется между прочим и руководящими органами ОДР, забывающими об остальных возможностях использования радио.

Укажем для примера несколько таких проблем. Передача изображений. Проблема сама по себе технически интересная для радиолюбителей, доступная для разрешения и при любительских возможностях, несмотря на некоторую сложность конструкции аппаратуры. Помимо своего технического значения как средства связи эта работа может иметь огромное значение для связи печатным словом отдаленных окраин нашего Союза с его руководящим штабом - Москвой, облегчить одновременный выход газет в Москве, Минске и Владивостоке.

Практикуемая „Правдой", „Известиями" посылка матриц самолетами еще не разрешает этого вопроса полностью, тогда как радио обладает секретом его полного разрешения.

Радиоразведка рудных залеганий, месторождений цветных металлов создает радиоразведчиков, которые при правильной постановке этого дела могут дать неисчислимые вклады радиолюбительских организаций в фонды социалистической индустриализации.

Или круг вопросов радиотелемеханики, которым до сего времени ни одна радиолюбительская организация не занималась, между тем как она может разрешить неисчислимое множество вопросов, имеющих огромную ценность и для промышленности и для обороны нашей страны.

В своей речи о новых задачах хозяйственного строительства тов. Сталин говорил: „Нужно немедленно перейти на механизацию наиболее тяжелых процессов труда, развертывая это дело во-всю (лесная промышленность, строительное дело, угольная промышленность, погрузка, выгрузка, транспорт, черная металлургия и т. д.)".

Отчего не направить творческую мысль радио-

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

Редакция журнала „Говорит Москва". Копия редакции журнала „Радиофронт" и газеты „Радио в деревне".

В № 22 „Говорит Москва" напечатана статья тов. Иванова (зав. ПЭС радиоуправления), в которой он, перечисляя ряд отрицательных моментов в деле радиофикации, пишет, что в первом квартале 1930/31 г. план был перевыполнен в 2,5 раза, а во втором—идет с прорывом, и указывает, что не заключены договоры с промышленностью на проволоку и потому материалов нехватает—план не выполняется.

Тем не менее тов. Иванов, констатируя такие безотрадные факты, умудряется из них сделать такой вывод: „Во всех областях, где радиоработой занимаются вплотную и где радиофикация обеспечена работниками (Западная Сибирь, Иванов, Ленинград, Север, Сев-Кавказ, ЦЧО) план идет с хорошим перевыполнением".

Не вдаваясь в обсуждение хода выполнения плана радиофикации по другим областям, заявляем, что в Центрально-Черноземной области дело обстоит не так хорошо, как хочет представить тов. Иванов.

План первого полугодия, вследствие неполучения материалов выполнен на 67% по радиоточкам и 50%—по узлам, что дает выполнение годового плана на 1 июля по узлам 20% и по радиоточкам — 27%.

На 20 августа картина еще более безотрадная: годовой план выполнен на 32% и перспектив к ликвидации прорыва в виду невысылки материалов Радиоуправлением имеется очень мало.

Принимая во внимание, что все радиоцентры каждую декаду представляют сводки по выполнению плана радиофикации, планово-экономический сектор радиоуправления в лице тов. Иванова не может оправдаться незнанием положения дела на местах. Таким образом подобное аллилуйное выступление тов. Иванова в журнале радиоуправления „Говорит Москва" является не чем иным как попыткой свалить с себя вину за срыв плана, вместо того чтобы бить тревогу, мобилизовать массы на выполнение плана и ликвидацию прорыва.

Считаем, что подобное освещение работ по радиофикации со стороны ответственных работников радиоуправления недопустимо.

Пора покончить с оппортунистической практикой и смотреть прямо в лицо опасности, принимая все меры к ее устранению.

*По поручению конъюнктурного совещания Управления связи ЦЧО **Шпаковский***

любительских коллективов на опыты применения радио для механизации рабочих процессов? Это ведь не фантастика, не утопия, а вопрос завтрашнего дня.

Почему при теперешней острой нехватке рабочей силы в нашей стране не поставить задачу наладить работу какого-либо простейшего штамповочного цеха или мастерской посредством управления по радио, обеспечив автоматическое выключение машин и агрегатов при выработке брака, дефектов, аварий? Так ли уж это неосуществимо?

При удаче таких изысканий почему этот опыт не попытаться перенести в текстильную, лесную строительную, угольную промышленность и транспорт?

Тов Сталин в цитированной выше нами речи говорит: „Это не значит, конечно, что нужно якобы забросить ручной труд. Наоборот, ручной труд долго еще будет играть в производстве серьезнейшую роль. Но это значит, что механизация процессов труда является той **новой** для нас и **решающей** силой, без которой невозможно выдержать ни наших темпов, ни новых масштабов производства".

Центральный совет ОДР обязан обернуться лицом к новым задачам хозяйственного строительства, перестроить всю свою организацию сверху донизу по производственному признаку, наполнив работу своих организаций новым содержанием, отвечающим новой обстановке, новым задачам хозяйственного строительства.

Необходимо столь же радикально изменить направление радиопечати.

Довольно печатать в „Радиофронте" бесконечные описания экров Кубаркина, серией из номера в номер. Надо дать материал, как радиолюбителю взяться за переконструирование аппарата для передачи изображений системы Телефункен-Каролус, чтобы добиться передачи газет по радио. Надо вооружить радиолюбителя необходимыми сведениями по телемеханике. Надо организовать обмен сведениями о достижениях радиолюбительской мысли во всех отраслях промышленности и сельского хозяйства. Организовать соревнование организаций, выдвигать героев труда и науки, премировать отличившихся.

Пора, наконец, покончить и с неудачным наименованием О-ва друзей радио. Оно не отражает ни эпохи, ни целей, ни задач, которые должны лежать на членах советского добровольного технического общества.

Наконец, о военизации радиолюбительского движения и подготовке радистов, могущих обслужить нужды обороны страны.

Известный минимум знаний военной радиосвязи должен иметь каждый член ОДР, и эту подготовку он должен получить в своей ячейке, в своем кружке. Точно так же и по линии коротковолновых установок каждый коротковолновик, каждая коротковолновая организация должны быть готовы в любой момент предоставить на нужды обороны свой личный состав и свои установки.

Вся же остальная военная работа в силу ее специфических особенностей, в том числе и подготовка радистов допризывных возрастов, должна быть полностью передана Осоавиахиму, где она получит более правильное направление, дав одновременно и решение вопроса о взаимоотношениях ОДР с Осоавиахимом.

Прошедший двухдекадник смотра и помощи радио реально показал нам всю беспомощность, хилость работы ОДР и его руководства.

Если мы хотим поставить радио на службу социалистической стране, надо немедля взяться за ОДР, за его оздоровление и оживление. Новые силы, новые люди вдохнут и новое содержание в неподвижную, застоявшуюся атмосферу вокруг теперешней общественной радиоработы.

Дельта

Е. А. Бегак

РАДИО нужны ЛЮДИ

(В порядке обсуждения)

Недавно мне попался в руки интересный документ. Это было в день празднования 5-летнего юбилея N-ского радиоцентра. В числе „экспонатов", выставленных в зале, где чествовали юбиляра, лежала тетрадь с надписью: „Дневник N-ского радиовещательного узла Наробраза". Программы вещания выглядели очень своеобразно:

1) Лекция „Проблемы животноводства в СССР".
2) Радиогазета (как „это" делалось!).
3) Артисты Н. и Ж. исполнят дуэт „Крики чайки".
4) Сцены из пьесы „Горе от ума" в исп. арт. гос. драм. театра.
5) Заключительное действие из оперы „Евгений Онегин" (муз. Чайковского) полностью под рояль.
6) Бюллетень бюро погоды и проверка времени.
7) „Граммофонный концерт" (в исполнении Карузо, Ансельми, Титто Руффо и др.).

Но еще удивительнее были люди, делавшие эти удивительные программы. Об этом мне рассказали уже не страницы дневника, а „старички" радиовещания, видевшие „колыбель" теперешнего мужественного юноши...

11 часов утра. В маленькой комнатушке с ковром, микрофоном (не Рейсс, конечно) и потертым столом мечутся люди. Их четверо. Зав. узлом, диктор, муз. руководитель, машинистка. Зав. узлом, без пиджака, с засученными рукавами, быстро разбирает на столе какие-то вырезки из печатных газет, яростно орудуя ножницами; от времени до времени бросает их на пол, где лежит, распластавшись, диктор Сережа и клеит их на большой лист бумаги. Муз. руководитель, расхаживая по комнате и поминутно наталкиваясь на лежащего на полу диктора, диктует „из головы" машинистке вступительное слово к концерту из произведений Чайковского... „Красоты его удивительной фразировки сочетаются с удивительно гармоническим чутьем"... Машинка трещит.

Вечер. „Алло, говорит Энск... на волне... метров. Слушайте, слушайте. Передаем последние новости из городской жизни". В соседней комнате зав. узлом и муз. руководитель напряженно шепчутся. ...„Да, но он же обещал быть ровно в 8.15,— еще записал при мне...— Чорт его знает, вечно подводит"...—„Володя, прочитайте вы что-нибудь, а я пока подготовлю заграничные телеграммы. У меня там комплект газет есть". — „Да что читать?—„Ну, вашу лекцию о социальных моментах в музыке." — „Так я ж ее в понедельник читал?" — „Ничего, ничего, жарьте". Володя „жарит".

„Прорыв" ликвидирован.

Я позволил себе сделать такой небольшой экскурс в прошлое, чтобы напомнить о людях, впервые подошедших к микрофону. Кто они? Диктор Сергей С.— он же студент Политехнического института — комсомолец; через два года он инженер, а сейчас он, между прочим, диктор, секретарь „редакции" радиогазет, драм. артист, радиотехник и т. д... Он приходит в узел после лекций в институте и работает до поздней ночи, иногда всю ночь. Муз. руководитель Владимир Алексеевич Ш.— оперный певец, человек до бесчувствия влюбленный в новое дело. Целый день роется в музыкальных справочниках, в нотах, бегает по городу, уговаривает актеров, сочиняет вступительные слова, ругается с музыкантами и изобретает, изобретает, изобретает... Зав. узлом Григорий В. никогда не унывает. Изумительный комбинатор. Человек, умеющий из ничего создать две, пять, десять программ. Спокойным, мягким голосом, улыбаясь, убеждает партийных и профработников в том, что радиодело—„самое важное и ответственное" и что его надо поддержать. В узле он — круглые сутки.

У всех этих людей нет никаких специальных знаний,— они учатся тут же, находу. У них нет никакой системы, иногда чувства меры, нет четкой линии в организации вещания. Они не фильтруют программ и сыплют часто, что попадается, для заполнения времени. Они очень туманно представляли себе, что такое „сетка вещания" и как организовать массового радиослушателя. Но в их тесной комнате горел настоящий энтузиазм, в протоколах еще редких собраний радиослушателей и письмах, то восторженных, то ругательных, сверкали крупицы будущей стройки, захватывающей работы; они отдавали себя целиком делу, которого еще не знали и будущего его не могли представить.

Если мы попробуем тщательно пересмотреть персонально наших радиоработников сегодняшнего дня, то убедимся в том, что состав их, пожалуй, мало изменился. Все та же пестрота мнений и взглядов, разнообразие профессий и специальностей, частая неразбериха в подходе к вещанию и много-много еще от старого, допотопного. На смену кустарной „студии" (она же—редакция, она же — канцелярия и т. д.) пришла твердая система и планирование вещания, пришли отлично оборудованные студии и (еще нетвердо) радиотеатры, пришли штаты редакторов, музруков, актеров, пришли массы радиокорреспондентов, широкая общественность, кровно заинтересованная в развитии радио и жестко от него требующая...

Но кто же пришел на смену прежним „дикторам-техникам", „музрукам певцам", „редакторам-машинисткам"? Можем ли мы сказать, что аппарат радио, эта огромная машина со сложными частями, машина, ответственная перед миллионами пролетариев, имеет крепких механиков, знающих технику своего производства, четко умеющих налаживать работу своего аппарата и устранять неполадки, знающих силу своего слова перед микрофоном и умеющих осторожно им пользоваться? Нет, этого мы сказать не можем.

Надо помнить, что радиоработа так связана со всевозможными случайностями и неожиданностями, как, может быть, ни один из участков нашего строительства. Надо помнить, что человек перед микрофоном,— кто бы он ни был,— от диктора до музрука — ни на один момент не может, не смеет выключать того напряжения, с каким он посылает в эфир слово и звуки. Что это значит? Это значит, что надо вспомнить и освежить навязшую в зубах аксиому о том, что „слово по радио идет к миллионной аудитории". Мы часто в процессе работы упускаем из поля зрения эту

„деталь" и отсюда — нередкие „пустоты" в передачах (бледные, бескровные вещи), отсюда — случайные, пущенные в эфир „спустя рукава" слова и звуки (сойдет как-нибудь, ведь это „рядовая" передача, а не какая-нибудь „серьезная"), отсюда даже политически безграмотные ляпсусы, о которых весьма красноречиво свидетельствовал смотр „Правды", беспощадно (и поделом) „расчистившей" центральное и местное газетное вещание.

Радиоработник — участник одной из высот социалистического наступления — не имеет права оглядываться, путаться, допускать брак в своей продукции.

Наряду с тем, что мы стремимся дать каждому работнику четкую специализацию, научить его технике данного участка производства, мы в радио имеем право поставить вопрос о некотором универсализме работника, об его гибкости и способности быстро переключаться на новые задания. Этот универсализм отнюдь, конечно, не должен походить на какое-то диллетантство, умение делать „все и ничего". Мы понимаем под универсализмом умение не замыкаться в пределах своего цеха — студия, редакция, лаборатория, быстро и энергично реагировать на всякую живую, яркую мысль, поданную соседним отделом, претворять ее в жизнь.

Перечислять все ошибки, „опечатки" у микрофона, дикие ударения, перевранные слова, фразы и т. д. нет нужды. Большую часть этих „плевков" в микрофон надо отнести, конечно, на счет отсутствия минимального культурного багажа у исполнителей. Следовательно, если музруки не сами выступают перед микрофоном, то они должны об'яснить диктору, что „Русалка" — музыка Даргомыжского, а не **Дарможирского** (белорусский РЦ), что Чайковский никогда не писал произведения под названием „Анданте, музыка кантабиле" (харьковский РЦ) и т. д. и т. п.

Некультурность наших исполнителей и невнимательность худ. руководителей слишком бьет в глаза, и при подготовке будущих муз- и литредакторов в новых радиовузах этот вопрос надо максимально заострить. В равной мере это касается самих худож. руководителей, которые обязаны не быть узкими профессионалами, а знать литературу с ее течениями, критику, театр и кино не меньше, чем, скажем, музыку.

Отсюда прямо надо перейти к знанию репертуара. Сколько раз мы натыкались на беспомощность редакторов программ, выражающуюся в неумелом, однообразном подборе репертуара, бесконечных повторениях одних и тех же надоевших вещей, безвкусице и, часто даже, полной растерянности при необходимости создать настоящую тематическую программу.

Искать репертуар — искусство и нужное искусство. Но мы в праве пред'явить сейчас и такое требование: уметь создавать репертуар на базе существующего буржуазного и нашего нового каталогов, ибо по части творческой инициативы беднее радиоработников нет никого. Всевозможные яркие вариации на существующие темы, оркестровки талантливых вокальных произведений, массовых песен, радиокомпозиция, имеющая в основе уже готовый материал, и многое другое, — все это стоит на повестке дня наших требований к руководителю.

В прошлом году осенью заработали в СССР первые школы, готовящие специалистов худож. радиовещания. Это еще далеко не вузы, конечно, но это уже нечто, свидетельствующее о том, что вопрос радиокадров ставится на надлежащую почву (но пока далеко не в надлежащих масштабах). Радиоотделение в Москве (3-летний курс) и недавний выпуск краткосрочного радиоотделения в Одессе (музыкально-театральный институт) позволяют нам сделать некоторые существенные выводы и наметить дальнейшие вехи. Прежде всего: как и чему учить студентов радиофакультетов или отделений? Мне кажется, что на первый вопрос лучше всего отвечает проводящаяся реконструкция вузов и перевод их на беспрерывный учебный год и беспрерывную же производственную практику.

Беспрерывная практика студентов — вещь, без которой вообще нельзя мыслить себе будущих руководителей худож. вещания. Но одного перевода на беспрерывную практику недостаточно. Надо, чтобы и все теоретические курсы были подчинены единому производственному принципу, т. е. каждая специальная дисциплина прорабатывалась в микрофонном зале, лаборатории, редакции. И не только прорабатывалась, но и строилась на накопленном опыте, технике и приемах вещания. Мы вынуждены поставить **сейчас** вопрос именно так, потому что не можем говорить еще о каких бы то ни было твердых методических предпосылках для создания специального курса в радио. И, очевидно, что первоначально наша работа по созданию **дисциплин** радиовещательного вуза должна итти по линии подведения некоторой методической базы под имеющиеся практические достижения. Для радиоотделения должно быть оставлено 5—6 дисциплин, об'единяющих все специальные вопросы вещания. Что же касается не специальных радиодисциплин, которые студенты будут слушать на соответствующих факультетах (напр., театральный, музыкальный), то и тут надо произвести решительную чистку, дабы не засорять мозгов. За этот счет необходимо сугубо увеличить политический и общеобразовательный циклы, потому что здесь еще часто наблюдается „хромота".

Осенью прошлого года при Одесском музыкально театральном институте было открыто радиоотделение.

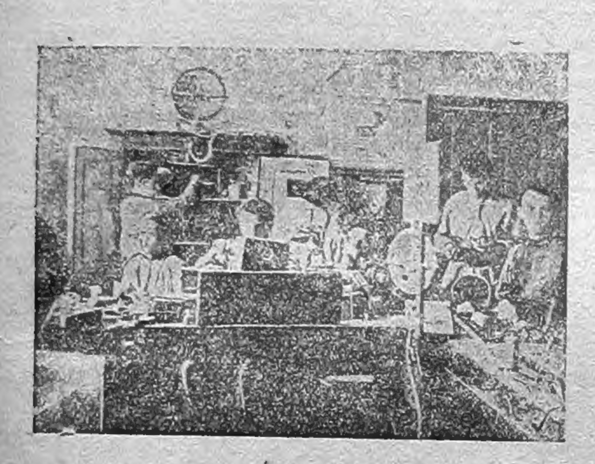
В это дело никто почти не верил и нереальность его казалась очевидной даже руководителям украинского вещания, сильно нуждавшимся в кадрах. И тем не менее 30 студентов, оставшихся кончать курс (вначале было свыше 60), вместе с педагогами представляли собой исключительный по единодушию, спаянный и крепкий коллектив. Это было подлинное горение единой воли, пожелавшей в какие-нибудь 7 месяцев, — срок ничтожный, — завоевать основные принципы и практику художественного вещания. Это было тем более удивительно, что состав слушателей был очень разношерстным. Здесь — и окончившие в прошлом консерваторию и театральные техникумы, профессионалы — музыканты, актеры, певцы, театральные режиссеры.

Работа этого коллектива, несмотря на исключительно скверные условия: отсутствие поддержки центра, методических пособий, литературы, нужных для практики помещений и оборудования, дала высококачественные показатели.

Основное внимание в работе радиоотделения обращено было на организацию и формы художественного вещания, вопросы массового коммунистического воспитания по радио, умение планировать работу и организовывать исполнительский состав. Целый ряд неизбежных промахов и недо-

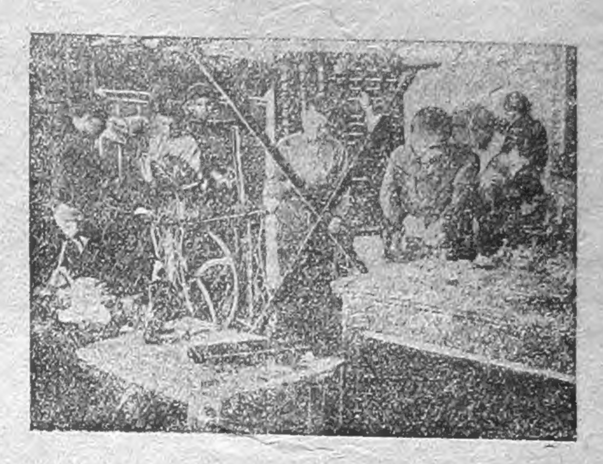
РАДИОЛАБОРАТОРИЯ при школе имени Коминтерна

Два года назад в школе имени Коминтерна был организован радиокружок. Работать было очень трудно; не было ни инструментов, ни аппаратуры. Отчасти использовывались физический кабинет и химическая лаборатория, находящиеся в школе. Через несколько месяцев удалось смонтировать общими усилиями приемник Шапошникова, двухламповый „Шнелль" и несколько деталей. Этими экспонатами была обслужена школьная выставка. Создалась ячейка ОДР из 20 человек. Получили комнату под радиолабораторию, раздобыли денег. Купили БЧН и 2 громкоговорителя, которые положили начало нашей радиолаборатории. Мы сейчас же принялись за проводку во все комнаты и



Монтаж радиоприемников и выпрямителей

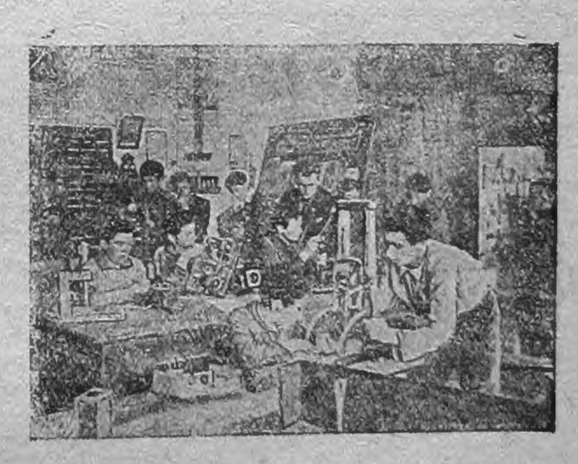
в зал трансляционной линии и начали транслировать Москву и другие станции. Наряду с оборудованием лаборатории проводили теоретические занятия и эксперименты. Радиолаборатория стала привлекать внимание общественности и радиолюбителей Гомеля. Пришлось в скором времени открыть при лаборатории ремонтную мастерскую и изготовление новых приемников, а также консультацию. В нашу лабораторию, как только мы дали о себе знать, сейчас же потекли всевозможные радиоустановки из колхозов, совхозов, деревень, изб-читален и пр. За короткий срок мы починили более 70 четырехламповых установок, 20 громкоговорителей, 25 аккумуляторов и т. д. Кроме починок на месте нам приходилось делать выезды в колхозы.



Монтаж и изготовление оборудования лаборатории

Не менее важной заслугой радиолаборатории при школе имени Коминтерна является активное участие в противовоздушной обороне города. Каждый радист был прикреплен к отрядам предприятий. Начальник и комиссар штаба выразили благодарность и уверенность, что наша радиолаборатория вполне сможет помочь в деле обороны города.

В настоящее время радиолаборатория обслуживает целый ряд радиокружков, курсов и экскурсий. Лаборатория имеет сейчас прекрасное оборудование, хорошие мастерские и мощную ячейку



Починка деревенских радиоустановок

ОДР до 100 человек. Все это дает возможность продуктивно работать и продвигать радиознания в массы. Сейчас радиолаборатория обслуживает почти все районы БССР, починяя радиоустановки и активно участвуя в налаживании радиоустановок колхозов и совхозов.

Радиоинструктор Зайцев

г. Гомель, БССР.

четов в работе отделения, неизбежных в таком совершенно необычном деле, искупались упорной и буквально самоотверженной работой коллектива. И когда 30 музредакторов, режиссеров и исполнителей, окончивших радиоотделение, встретятся с поставленными перед ними практическими задачами, то они, во всяком случае, не растеряются и, в качестве художественных руководителей трансузлов и радиоцентров, сумеют использовать опыт своей учебы.

Наряду с открываемыми уже и намеченными к открытию радиовузами можно и нужно использовать возможности краткосрочного радиоотделения при соответствующих институтах. Сюда принимать надо людей с повышенной подготовкой, для которых год обучения даст очень много. 10 городов Союза, имеющих институты (при которых возможно создание радиоотделения), дадут ежегодно 300 специалистов. Это только в художественном вещании. Цифра говорит за себя. Надо вплотную подойти к реконструкции вещания и, в первую очередь, к тем новым людям, которые будут его реконструировать и которые так нужны советскому радиовещанию.



Смехофильтр „Радиофронта“

ЖАЛОБА РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

„С телевидением прославленным
Вышел странный камуфлет:
Телевидение об'явлено,
Телевизиров же нет.

Ах, за что нас так обидели?
Вы скажите: отчего
Слышим много, но не видели
До сих пор мы ничего?

Кто так ловко умудряется
И в эфире сесть на мель?
Но вэсо не откликается
И молчит Наркомпочтель.

Есть ответ на эту жалобу
Он решителен и скор:
Чтоб явились теле-в и з о р ы,
Нужен раньше р е - в и з о р...

РИЧ

ЗАГАДКА

На плане — точки,
В эфире — кочки,
А МРУ — в покое, —
Что это такое?

РАДОСТНАЯ весть

— Наша радиопромышленность значительно расширилась!

— Разве?

— Как же! Было ВЭО, стало — ВЭСО: на целую букву шире!

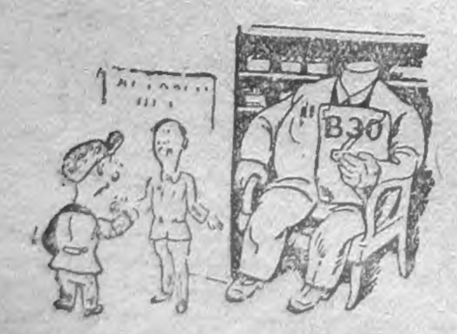
ДВА САПОГА — ПАРА

— Э, да ваша бабуся уже совсем привыкла к громкоговорителю.

— Да, она уже совсем оглохла, а он онемел.

Г.

ИСЧЕРПЫВАЮЩЕЕ ОБ'ЯСНЕНИЕ



— Отчего он без головы?

— Ну, голова, это — деталь, а детали у нас не в ходу.

ПОСЛЕ ДОЖДИЧКА В ЧЕТВЕРГ

„В Нурлатском районе (Татария) собрались обслужить уборочную кампанию. Зав. узлом затребовал от татарского Управления связи комплект радиоприемников с питанием: хотели поставить на поля. Через 30 дней на третью телеграмму Управление ответило: Вышлем с получением от Вас 2000 рублей. Послали деньги. Ждали еще две недели. Когда получили аппаратуру, то уборочная кампания уже кончилась“. (Из газет)



Над нами не каплет. Закапало!..

НОЧНОЙ ЧАС

Предсказания погоды по радио передаются колхозам в полночь. (Из газет)

— Митрий... а, Митрий... Вставай!

— М-м... Хр-р... М-мм...

— Вставай... За погодой иттить пора...

— Ч-чего?

— Погода, говорю.

— Чего погода?

— По радио погоду давать будут. Полночь скоро. Твой черед погоду принимать...

— Ну ее к лешему! Спать хочу.

— Митрий... а, Митрий! Колхозник ты аль нет?

— Колхозник. Ну?

— Сознательный?

— Ну, сознательный?

— Стало, понимать должон. Погода-то завтрешняя колхозу надобна. По погоде и работу расположим. Верно?

— Ну, верно.

— Ну, и поди радио слушать... Погоду примешь да и заваливайся.

— Ладно... Пойду уж.

. . . .

— Ну, как? есть погода?

— Есть.

— Какова будет?

— А кто ее знает... Не то дождик, не то снег, не то будет, не то нет.

— Да ты радио слушал? Погоду об'являли?

— Слушал... Да где ее спросонья разберешь... Ветер, говорит, будет... такой — сякой... южно-южный али северно-северный... Осадки, говорит, возможные, а то и невозможные. Что-й то я не разобрал. Должно со сна...

— Экой ты, Митрий, несуразный!.. Как же я завтра без погоды буду?

— А на что она тебе?

— Да ведь по погоде мы работу равняем. Разиня! Как же я топерича народу задания на завтра дам?

— А где ты теперя народ-то возьмешь? Спят ведь... Час первый ночи... Что ж они, умники, раньше полночи погоду дать не соберутся?.. Али нам, от работы денной умаявшись, не спать, дожидаться, покеда они там у радио выспятся да про погоду скажут? А нельзя ли, чтоб с вечера давать? Ведь погоду-то, чай, не к полночи пекут, а загодя... Эх, хоть и в городу сидят, а — голово...

— Тяпы... Да!..

РИЧ

РАДИОНЕМОТА

Вы, вот, дорогие товарищи, говорите, что радио должно работать круглый год. А я, вот, думаю, что и радио имеет право на отдых. Вы говорите: довольно ему и часов молчания, а я, вот, думаю, что ему и выходного дня мало. По-моему, радио должно зимой работать, а летом отдыхать.

Я вовсе не настаиваю, чтобы, скажем громкоговоритель на лето отправлялся куда-нибудь на курорт, в санаторию, или дом отдыха. Стоит он, как например, громкоговоритель желдордепо „Москва — Нижегородская" в закрытом на лето клубе — так и пусть там отдыхает целое лето. И вовсе нет нужды переводить его на лето в закрытый летний театр-сад, или в столовую в том же саду. Подумаешь: 2000 рабочих не будут в течение лета слушать радио — беда какая. Ну — зимой наслушаются. Летом можно соловья слушать, малиновку, щегла; наконец, в любом саду воробьи чирикают. А радио пусть отдохнет в клубе,— нечего таскать его через улицу.

Вы не думайте, дорогие товарищи, что я только стою на такой, вот, точке зрения. Ничего подобного! И культполитпросвет станции и райпрофсож № 3 вместе со мной стоят на этой точке зрения. Правда, маленькая, узенькая эта самая точка, а ничего: все мы поместились, стоим... пока не спихнули нас с нее.

Райпрофсож № 3 особенно у нас устойчивый: теребили теребили его рабочие-путейцы, живущие в казарме № 45, неподалеку от ст. „Москва-Нижегородская", чтобы позаботился о громкоговорителе, что в красном уголке:

— Товарищи-райпрофсожники, а ведь наш-то громкоговоритель молчит.

— Ну и вы помолчите, с него пример возьмите. Громкоговоритель—и молчит, а вы с разговорами лезете!

Так ничего и не добились путейцы. Громкоговоритель молчит, и они молчат. Разве только когда чужак какой заглянет и удивится:

— Это что у вас за радионемой?

Ему нехотя ответят:

— Это так... вроде, как мебель имени райпрофсожа № 3.

Исидор Гуревич

СОВЕТ РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ

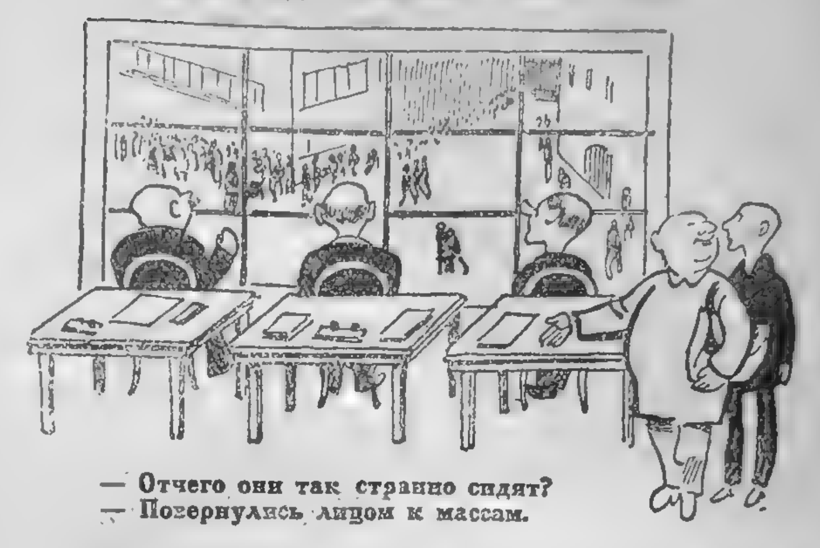
— Покупая новую батарею, приготовьте стул.

— Зачем?

— Да она, едва вошла в дом, уже садится.

— Не замечательно ли, что при столь широком развитии радиолюбительства в СССР,— у самого руководства ОДР нет установки?

КАК В ОДР ПОНИМАЮТ ДИРЕКТИВЫ



— Отчего они так странно сидят?
— Повернулись лицом к массам.

НЕДОСЯГАЕМОЕ

На двери радиоконсультации (Никольская, 9)—плакат:

„Радиоконсультация закрыта на лето"

Московская радиоконсультация ОДР подобна солнцу: к лету удаляется от земли.



— Почему у вас резолюция пленума повернута к стене?
— Чтоб не покрывалась канцелярской пылью!

ЛЮБОПЫТНЫЙ

(Немножко по Крылову)

— Приятель дорогой, здорово! Где ты был?
— Был в ЦС ОДР. Неделю там бродил...
От удивленья,
Поверишь ли, не станет ни уменья
Пересказать тебе, ни сил!..
Какие, брат там заседанья,
Переговоры, совещанья
И суетня,
И болтовня!..
По-моему, хватило б прений
На два десятка учреждений.
А телефонные звонки!
Как будто на перегонки,
Трещат повсюду аппараты...
Так и кружится голова!
Летят по комнатам слова
Про „батареи" „реостаты",
„Детекторы", „детали" (их-то и нет!),—
Про всякий радиопредмет...
А как там пишут, брат! Какие циркуляры,
Приказы шлет ЦС ячейкам на места!
Иные — в золотник, иные — в пуд (без тары!)...
Штамп, подпись и печать... Ну, словом— красота!
Да, брат, об ОДР могу сказать я смело:
Вот это, точно, ап-па-ра-а-ат!!.
Я все там высмотрел...
— А видел ли ты дело?
Чей радиодушой ты был безмерно рад,
Что руководство правильное встретил?
— Да разве там оно?.. Ну, братец, виноват:
Я дела-то и не приметил...

Правнук дедушки Крылова



О РАДИОГИМНАСТИКЕ

(Письмо в редакцию) [1]

Редакция физкультурно-врачебного вещания в свое время прислала в редакцию журнала „Говорит Москва" 15 писем в целях освещения специального вопроса: вредна ли гимнастика взрослому, пожилому и в особенности старому рабочему, так как такое мнение существует и настойчиво повторяется в письмах рабочих.

Тов. Тихонов, написавший в № 11—12 „Радиофронта" статью „Святая и тихая обитель", использовал из этих писем отрывки только 4 писем, оставив без внимания остальные, как не отвечающие его теме. Но даже и в использованных четырех он выбирал отдельные цитаты,— то, что подходило к его целям.

В приведенных отрывках четырех писем или, как автор громко называет, „в большинстве писем" (а число их сейчас перевалило за второй десяток тысяч, и с ними тов. Тихонов совершенно не знаком), он открыл „ужаснейшие" вещи: 4 старика пишут о том, что их оздоровила гимнастика и что они не нуждаются уже в лекарствах.

Кто авторы этих четырех писем?

Первое письмо писал столяр—рабочий с 40-летним стажем.

Второе письмо—домашней хозяйки 70 лет.

Третье письмо — от большой общественницы. Она так и пишет: „Мне 70 лет. Больше 40 лет вела общественную работу... (Последнее тов. Тихонов опускает).

Четвертое—написано работницей красильной фабрики Орехово-Зуева.

Цитируя обрывки из 4 писем, автор совершенно умалчивает об 11 остальных имевшихся у него письмах, где указывается и на большое производственное значение организованного утра, в распорядок которого входит укрепление здоровья и сил трудящихся в целях усиления соцстройки, сообщение необходимых санитарных привычек, политическое осведомление и музыкальное оформление.

Такие утра проводят и большие дома—коммуны, и общежития, и пароходные команды на море, и живущие отдельными семьями рабочие, и многие трудящиеся. Эта организация утра тесно спаяна с нашей политической и производственной жизнью.

Колхозница пишет: „Я, 53-летняя женщина, чувствую самое благотворное действие... Считаюсь активом в деревне. Вторые выборы состою членом сельсовета".

Пишет рабочий из Подольска: „Я рабочий, имею 56-летний возраст"—и сообщает при этом о влиянии проводимого им организованного утра и о значении физкультуры для военного дела.

Просвещенец - общественник пишет: „Я вам писал, что под моим руководством занимается группа, не очень большая, и в настоящее время я вовлек 37 человек разного возраста. Мне самому 50 лет. Те, которые и не занимались, увидев большие результаты с хорошей стороны, влились в наш коллектив. Я собрал ячейку ОДР. Меня выбрали председателем. В настоящее время в ячейке 61 человека". В конце письма он описывает, как они коллективно проводят организованное по радио утро.

Для восстановления истины мы и приводим эти цитаты, пропущенные тов. Тихоновым, как „неудобные" для него.

Сотрудники редакции и секции: В. Набоков, В. Крамаренко, А. Нечаев, Э. Гетце, И. Грошев, А. Уколычев.

Выше мы печатаем значительно смягченное нами по содержанию письмо работников редакции физкультурно-врачебного вещания—их ответ на статью тов. Тихонова в № 11—12 «Радиофронта».

В чем суть спора?

Возможно, что тов. Тихонов выбрал из имевшихся у него писем только отдельные цитаты, подтверждавшие его доводы, его мысли. Не это главное.

Главное как раз то, что в своем письме старательно обходят молчанием работники редакции физкультурно-врачебного вещания,— методику и практику физкультуры по радио, ее политическую направленность и насыщенность.

Тов. Тихонов утверждает, что радиогимнастику нельзя воспринимать, как нечто самодовлеющее, врачевательное, обособленно от общественной жизни человека. Виновны в этом именно те, кто в подобном духе ведет преподавание гимнастики, кто пропагандирует «камерную» гимнастику, направленную к узко личному волевому укреплению, кто отрывает радиофизкультурника от коллектива, от общественной жизни, создает для него порочный, замкнутый, узко личный круг.

Отсюда тов. Тихонов делает выводы, что вводные беседы, пояснения, метод преподавания должны четко определять общественно-социальное назначение физкультуры, что физкультуру по радио надо строить в тесной связи со всем физкультурным движением Советского союза.

Имеющиеся в распоряжении редакции «Радиофронта» материалы свидетельствуют о целом ряде недостатков в работе редакции физкультурно-врачебного вещания. Бригада из представителей Высшего совета физической культуры, МОСПС, союза связи констатирует в своих выводах, что радиофизкультвещание совершенно оторвано от основных задач советского физкультдвижения.

Бригада говорит, что вся работа редакции и секции физкультурно-врачебного вещания носит преимущественно гигиенический и биологический характер; в ней почти совершенно отсутствует политическое содержание. Такие мероприятия, как перестройка физкультуры по производственному принципу, конкурс-смотр ф.-к. работы, не нашли отражения в работе редакции и секции. Надлежащего политруководства не было, в руководящем составе редакции нет ни одного члена партии, ни комсомольца.

Актив секции и редакции незначителен и состоит главным образом из домашних хозяек и служащих;

---

[1] *Печатаем с сокращениями. Ред.*

Необходим созыв конференции по музыкальной радиоработе

Художественное радиовещание все еще продолжает отставать от требований, предъявляемых ему ростом культурных запросов рабочих и трудящихся масс в третий, решающий год. В целом ряде радиоцентров нашего Союза художественное радиовещание еще не повернулось в сторону подлинной реконструкции содержания и формы его, в сторону овладения социалистическими методами работы — соревнованием и ударничеством, в сторону последовательного проведения на радиопрактике линии партии.

Единственным источником обмена опытом художественного вещания является эфир. Различные пути связи, как печать, переписка, централизованный научно-методический кабинет, или отсутствуют, или совершенно не использованы.

Ленинградское музыкальное вещание проделало за последние полгода большую реконструктивную работу и связанную с ней полную реорганизацию художественного сектора.

Опыт Ленинграда, в корне изменивший лицо музыкального вещания, большое разнообразие форм вещания, своеобразная структура художественного сектора (разделение его на бригады в зависимости от слушательской аудитории) выдвинули необходимость широкой дискуссии, глубокой проработки методов, содержания и форм музыкальной радиоработы.

Надо думать, что целый ряд крупных радиоцентров, имеющих большое музыкальное вещание, также имеет немалый опыт музыкальной радиоработы.

Мы, работники художественного сектора Ленинградского радиоцентра, считаем, что настал момент, когда созыв конференции музыкальных редакторов, руководителей, работников радиоцентров РСФСР (или же совещания ряда наиболее крупных музыкально-вещательных единиц РСФСР — Москвы, Ленинграда, Свердловска, Иваново-Вознесенска, Нижнего-Новгорода, Ростова н/Д, Смоленска и др.) совершенно необходим и неотложен.

Это музыкальное совещание по радиоработе должно стать переломным моментом в приближении музыкального вещания к осуществлению задач социалистического строительства, способствовать скорейшему развитию пролетарского музыкального движения вокруг радио (радио-массовая муз. работа), обобщить опыт мест и поставить вопрос о разработке единой методики музыкального вещания, создать централизованный научно-методический кабинет, разработать ряд дискуссионных вопросов, поставить вопрос о музыкальном радиоисполнителе, организовать соцсоревнование между музсекторами радиоцентров и целый ряд других вопросов.

Мы предлагаем созыв этой конференции назначить не позднее конца ноября,—начала декабря 1931 г. в Москве, со следующей примерно повесткой дня:

1. Доклад АРРФ о положении на художественном радиофронте на сегодняшний день.

2. Отчет музгруппы СМВ о музыкальном вещании на местах.

3. Содоклад мест по конкретным темам (методы и формы музвещания, опыт массовой муз. радиоработы и т. д.).

Комсомольское звено художественной части:

ГОЛЬДЕНШТЕЙН, ЦИТОВИЧ МАКАРОВА, ФРОЛОВ, ВАЛОВОЙ

Музыкальный актив:

КОРОТКОВА, ГУМЕНИК, АБРАМОВ, КОУКАЛЬ, ПИЗМОНТР, ВОЛЬФ

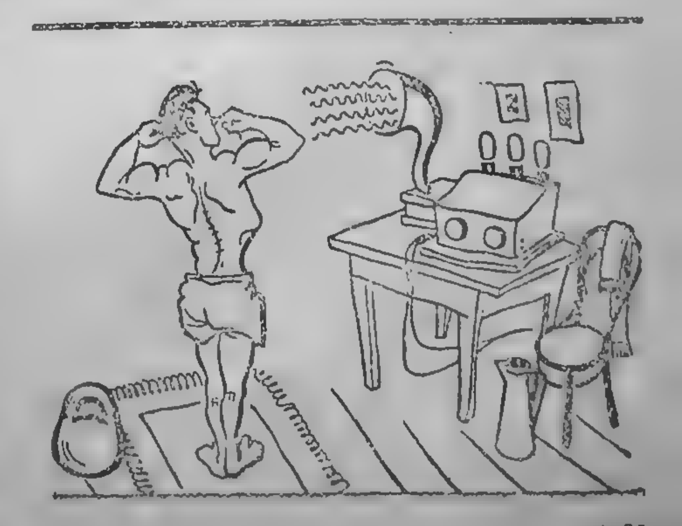
рабочей и партийно-комсомольской прослойки нет. Нет также и актива на фабриках и заводах. Редакция и секция физкультурно-врачебного вещания не осуществляла реальной, живой связи с советами физкультуры, профсоюзами, НКЗдравом, НКПросом и др. организациями, проводящими массовую политическую и физкультурную работу.

Какие же выводы вытекают отсюда?

Вся работа физкультурно-врачебного вещания должна быть перестроена, основываясь на привлечении широкого рабочего актива, увязке задач радиофизкультуры с задачами социалистического строительства. Гигиеническому и биологическому характеру физкультвещания—отрыжке методов будто бы «аполитичного» буржуазного спорта—не место в советской радиофизкультуре.

Проверить работу редакции физкультурно-врачебного вещания, перестроить ее методы, насытить ее политическим содержанием, целеустремленностью, увязать радиофизкультуру с задачами социалистического строительства должен в юэль организованный комитет по делам радиовещания.

Редакция



41 НИОБИЙ 94,0	42 МОЛИБДЕН 96,0	43 МАЗУРИЙ ?	44 РУТЕНИЙ 101,7
73 ТАНТАЛ 181,0	74 ВОЛЬФРАМ 184,0	75 **РЕНИЙ** 186,3	76 ОСМИЙ 191,0

Инж. Е. С. Кронман

В число тугоплавких металлов, применявшихся или применяющихся в производстве электронных ламп — молибден, тантал, осмий, вольфрам (см. статью инж. А. А. Иванова „Физика катода“ в № 7/8 „РФ“) — несомненно войдет в ближайшее время еще и открытый в 1925 г. в Германии проф. Ноддаком с сотрудниками металл рений. Несмотря на то, что этот металл чрезвычайно мало распространен в природе (в земной коре его почти так же мало, как радия), он уже в настоящее время вырабатывается в Германии в заводском масштабе, причем себестоимость одного

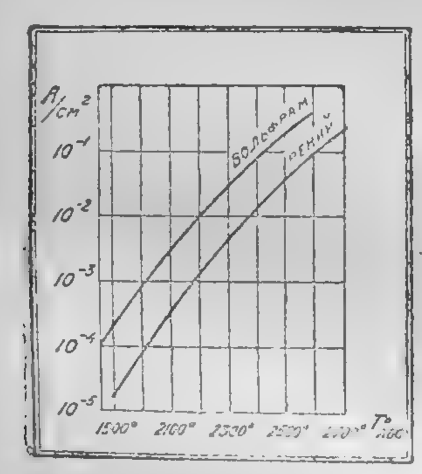


Рис. 1

грамма рениевокислого калия (соединения, содержащего около 65% металла рения) производящий завод определяет в 10 герм. марок (5 рублей), высказывая надежду, что в скором времени ему удастся уменьшить эту цифру вдвое.

Рений представляет собой очень твердый, хрупкий металл белого цвета, удельного веса (в сплавленном виде) около 20,5. Обычно добывается рений путем восстановления его соединений водородом при высоких температурах. Полученный таким образом, он имеет вид серого порошка, сильно поглощающего водород. Путем прессования в формах под большим давлением и п окаливания при высоких температурах („спекания“) получают штабики, которые можно сплавить в вольтовой дуге для получения компактных кусков металла. Получить из таких кусков проволоку до сих пор не удалось. Для получения ее пользуются особым приемом „наращивания“. Для этого над нагретой тонкой нитью из другого металла пропускают пары соединений рения с хлором. При этом соединения разлагаются: хлор улетучивается, а на „ядре“ осаждается блестящий слой металлического рения, толщина которого зависит от продолжительности процесса.

Наращенная рениевая проволока обладает рядом ценных механических и физических свойств. В отличие от сплавленного металла она обладает гибкостью и ковкостью и поддается даже волочению. Сопротивление на разрыв такой проволоки равно 50 *кг/см²* при удлинении в 24%.

При опытах по замене вольфрамовой нити на рениевую в баллоне электрической лампочки оказалось, что рениевая нить значительно более стойка в отношении окисляющих газов, чем вольфрамовая, сгоравшая во всех случаях вдвое или втрое быстрее. Предварительный обжиг проволоки в влажном водороде, а потом азоте, пассивизирует ее, т. е. делает еще более стойкой.

Температура плавления рения равна 3170° *C* (примерно на 250° ниже температуры плавления вольфрама).

Электронная эмиссия рения несколько ниже, чем эмиссия вольфрама. Для формулы Ричардсона

$$I = A \cdot T^2 \cdot e^{\frac{b}{T}}$$

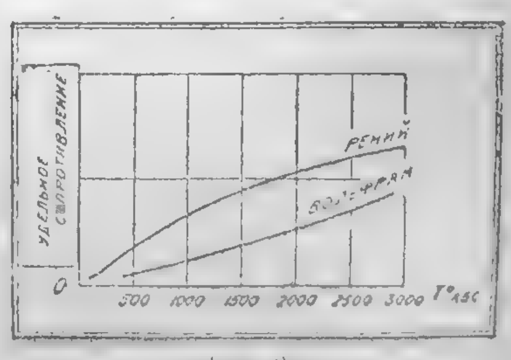


Рис. 2



Передача с наименьшими искажениями зависит от правильной и равномерной скорости вращения, а также от положения тонарма и адаптера. Скорость вращения граммофонной пластинки как при записи, так и при наигрывании по международному стандарту колеблется от 78 до 84 оборотов в минуту, причем большей частью в настоящее время применяют 78 оборотов, так как это дает возможность увеличить количество записанного.

При недостаточной скорости тон понижается, а при увеличении скорости он повышается. Из этого следует, что пластинка должна вращаться равномерно, ибо при изменении скорости соответственно будет меняться тон, что вызовет искажения, так как звук будет „плавать".

Вращающий механизм должен обладать равномерным ходом. В некоторых случаях прибегают к искусственному повышению равномерности, для чего увеличивают массу (вес) вращающегося диска, и увеличивающаяся при этом инерция выравнивает неровность хода. Пластинка вращается с постоянной скоростью, а так как запись производится по концентрической спирали, то из этого следует, что угловая скорость вращающейся пластинки постоянна, а линейная скорость изменяется, ибо в равное время проходятся разной длины отрезки окружности (дуги), и по мере приближения к центру линейная скорость уменьшается.

Кроме того, качество передачи, как уже указано, зависит от положения тонарма и адаптера. Иде-

---

(см. „Физика катода") найдены величины $A = 200$, $b = 59\,500$. Это значит, что для достижения равной эмиссии рениевую проволоку надо нагреть на 150—200° выше, чем вольфрамовую. Рис. 1 представляет кривые электронной эмиссии (выраженной в $A/см^2$) рения и вольфрама в пределах от 1900° до 2700° абс. (от 1630 до 2430° C).

Электрическое сопротивление рения значительно больше, чем сопротивление вольфрама. На рис. 2 изображено в виде кривой удельное сопротивление рения и вольфрама, выраженное в $1{,}10^4$ Ω, в пределах до 3000° абс. (около 2730° C)

Частично изучены также свойства сплавов рения с вольфрамом. Как видно из рис 3, максимум точки плавления сплавов соответствует составу — 60% рения и 40% вольфрама, что указывает на наличие соответствующего соединения. Это подтверждается микроскопическим изучением сплава.

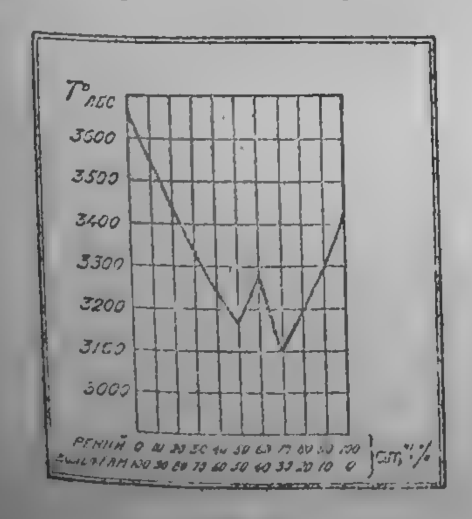


Рис. 3

Весьма любопытно, что это соединение обнаружило бо́льшую химическую стойкость в отношении щелочей, чем каждый из составных металлов.

На основании перечисленных свойств рения можно с уверенностью говорить, что рений или его сплавы в ближайшем же будущем будут применяться для изготовления катодов электронных ламп. Об этом говорят, в первую очередь, высокая электронная эмиссия и точка плавления, а также химическая стойкость. Высокое удельное сопротивление даст возможность делать нити более толстыми, чем вольфрамовые (при одинаковой мощности накала), а это повлечет за собою, в свою очередь, большую долговечность лампы и большую поверхность эмиссии.

Минералов или руд, содержащих относительно большие количества рения, до сих пор найти не удалось. Рений нашли в весьма многочисленных рудах (молибдениты, колчеданы, платиновая руда и мн. др.), но в количестве от сотых до стотысячных долей процента. Вполне понятно, что непосредственное извлечение рения из таких руд не может быть рентабельно. Однако благодаря ряду химических свойств рений скапливается в отбросах некоторых металлургических производств, из которых его с легкостью можно извлечь при одновременной утилизации и других ценных составных частей этих отбросов.

В СССР рений до настоящего времени не добывается, в то время как о наличии его в целом ряде минералов из союзных месторождений говорят анализы, произведенные открывшим этот элемент проф. Ноддаком. Необходимость постановки научно-исследовательских работ в отношении выяснения возможностей добычи и применения рения в СССР усугубляется еще и тем обстоятельством, что благодаря своим каталитическим свойствам он сможет быть использован и химической промышленностью.

альным положением адаптера было бы такое, при котором плоскость адаптера, а следовательно, и иглы была бы касательной к канавке записи, т. е. была бы перпендикулярна к диаметру пластинки

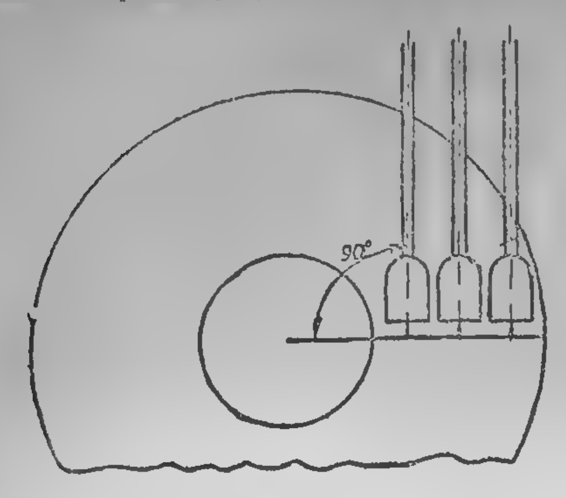


Рис. 1

(рис. 1), так как в этом случае адаптер получает наиболее правильные и неискаженные колебания.

Для этого необходимо, чтобы адаптер смещался по горизонтали, сохраняя свою перпендикулярность к диаметру, однако ввиду чересчур большой сложности такого устройства, во всех граммофонах смещение адаптера достигается его вращением по какой-то окружности, описываемой тонармом. При этом наивыгоднейшим положением адаптера будет такое, при котором окружность, описываемая им, вернее концом иглы, проходит

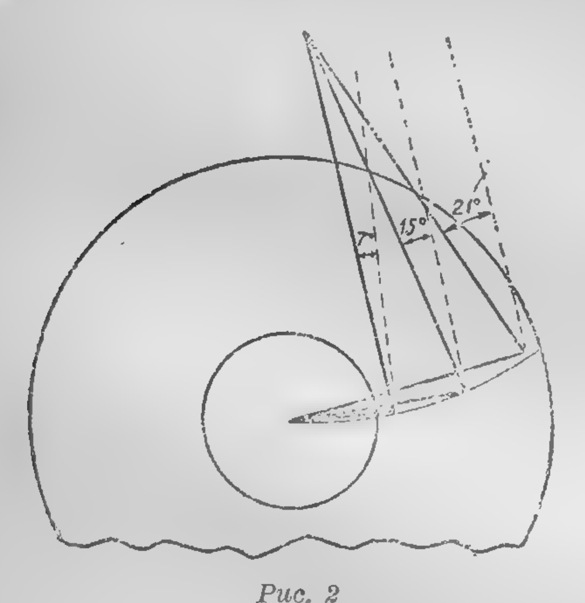


Рис. 2

через центр пластинки (рис. 2), это дает наименьшее возможное отклонение в положении адаптера от идеального. Рис. 2 и 3 поясняют это.

Нетрудно понять, что такое положение достигается изменением расстояния от точки закрепления тонарма до конца иглы; на практике это определяется совмещением центра пластинки и иглы, что в свою очередь достигается поворачиванием адаптера в гнезде. Следует отметить, что самым правильным углом между плоскостью пластинки и иглой в смысле износа пластинки и искажений является угол в 60°, которого и надо по возможности придерживаться. На качестве пере-

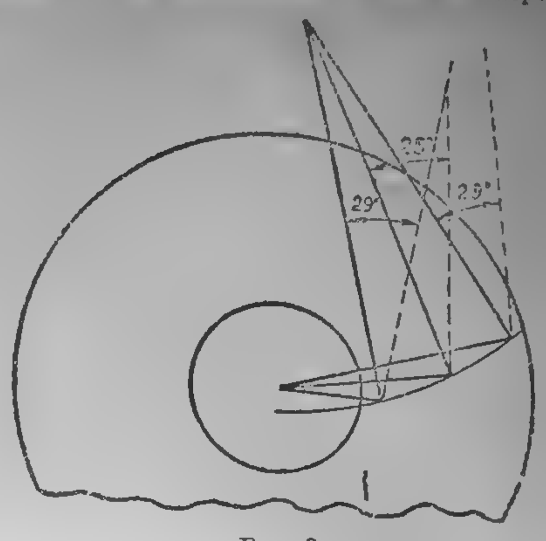


Рис. 3

дачи еще сказывается вес адаптера, который не должен быть слишком малым, так как в этом случае он может внести искажения, и не слишком тяжелым во избежание сильного износа пластинки. Средний вес адаптера равен примерно от 200 до 300 г. Амплитуда качаний якоря адаптера, а следовательно и напряжение, в значительной степени зависят от положения иглы. С удлинением и с уменьшением диаметра средней части иглы амплитуда понижается. Об'ясняется это тем что сама игла начинает при проигрывании изгибаться,

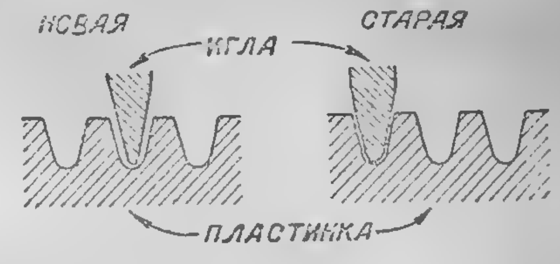


Рис. 4

уменьшая этим передаваемую на якорь амплитуду. Для устранения этого игла делается с увеличенной толщиной в плоскости колебаний, например, лопаточкой. От иглы ещё зависит и долговечность граммофонной пластинки. Старая игранная игла портит пластинку, т. е. расширяет канавку, стирая ее стенки и увеличивая этим искажения, с одной стороны, и шипение — с другой. Поэтому ценные пластинки необходимо проигрывать только новыми иглами, которые меняются после каждой стороны пластинки (рис. 4).

В заключение несколько слов о моторчике для радиограммофона. Мощность моторчика должна быть не ниже 1/16 - 1/20 лош. силы, вращение в большинстве случаев передается прямо с оси мотора на диск для пластинки, при помощи резинового „пояска", для чего диск имеет соответствующую канавку. Основная регулировка скорости вращения диска производится подбором окружности оси мотора и диска, а это удобно делать, одев на ось мотора конусообразное колено, передвигая которое вверх и вниз можно точно подогнать скорость.

М. Эфрусси

ЧТО ТАКОЕ ВЕКТОР?

М. Ли

Величины, с которыми приходится иметь дело математику, физику, технику, можно разбить на две группы: одни величины имеют чисто числовой характер, другие же кроме числового выражения характеризуются еще направлением.

Например, такие величины, как вес, об'ем, плотность, энергия, количество тепла, количество электричества, электроемкость, не связаны с понятием направления и характеризуются только одной величиной, измеренной в соответствующих единицах: граммах, литрах, кубических метрах, калориях, кулонах и т. д. и легко могут быть выражены одним числом.

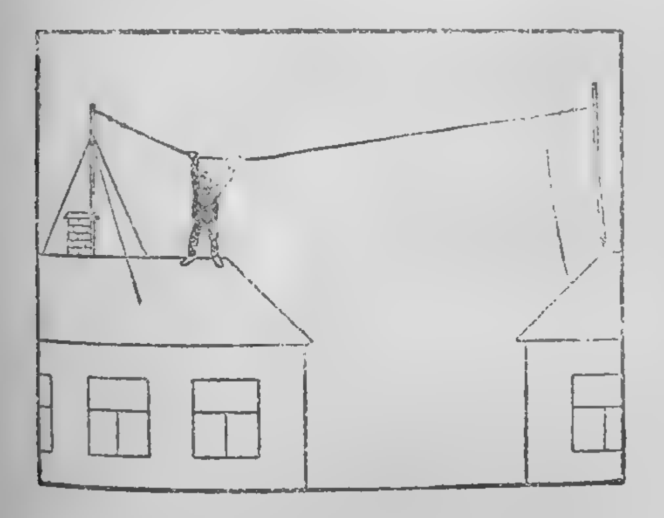


Рис. 1

С другой стороны, совершенно недостаточно еще сказать, что на какой-нибудь предмет действует сила такой то величины, потому что, зная величину этой силы, нельзя еще сказать, что произойдет с этим предметом от действия на него силы.

Если тянуть за середину антенны вниз, то антенный провод будет провисать (рис. 1). Если же тянуть с той же силой за конец антенного провода в горизонтальном направлении, то антенна наоборот, будет натягиваться (рис. 2). На этом примере мы видим, как одна и та же сила в зависимости от направления ее производит различные действия. (Здесь имеет также значение место приложения силы.)

Второй пример — движение: недостаточно сказать, что тело движется — необходимо знать и направление движения. То же самое можно сказать и про скорость и про ряд других величин.

Возьмем более близкий нам пример: электрический ток характеризуется не только величиной, но и направлением. Понятие о напряжении также связано с понятием о направленности его.

Итак некоторые величины, о которых мы говорили, вначале могут быть выражены одним числом. Другие же направленные величины, как мы выяснили только что, не могут быть так просто выражены. Для выражения направленных величин приходится применять несколько чисел. В нашем примере с антенной, кроме величины силы человека, участвует еще величина угла, под которым действует сила. Например, в случае рис. 1 мы можем сказать, что человек тянет провод с силой P под углом 90° к горизонту, т. е. сила направлена отвесно. В случае рис. 2 мы можем сказать что сила величиной в те же P единиц тянет провод под углом 0° к горизонту (т. е. сила направлена горизонтально).

Эти направленные величины, не могущие быть, как мы выяснили, охарактеризованными одним числом, удобно изображать в виде отрезка прямой линии со стрелочкой на конце (рис. 3). Положение линии дает направление, а длина линии — величину, взятую в соответствующем масштабе,

Условившись, например, что длине линии в 1 *см* соответствует скорость 1 *м* в секунду, мы сможем скорость брошенного камня — 5 *м* в секунду обозначить в виде прямой линии длиной 5 *см*. Положение линии со стрелкой покажет направление, в котором брошен камень. Силу, с которой человек тянет за антенну, также можно изобразить в виде отрезка прямой линии длиной в P сантиметров или миллиметров. Положение линии со стрелкой покажет направление, в котором сила действует на провод

Такие отрезки прямой, выражающие собой направленные величины, называются векторами. (В противоположность векторам, величины, не имеющие направления, часто называют скалярами)

Как мы увидим ниже, векторы дают возможность не только удобно и наглядно изображать направленные величины При помощи векторов можно легко решать различные сложные математические задачи, для решения которых обычным способом в некоторых случаях требуется применение высшей математики. Нам векторы могут быть очень полезны для различных радиотехнических и электротехнических расчетов.

Для того чтобы подробнее познакомиться с векторами, нам нужно ввести несколько понятий, связанных с векторами. Обратимся к рис 3. Здесь мы видим изображение вектора. Точка A называется начальной точкой вектора и точка B — конечной точкой вектора. Вместо того, чтобы писать „вектор AB", мы будем писать просто „$\underline{AB}$" и подчеркивать буквы. Это и обозначает, что мы имеем дело с вектором). Часто вектор обозначают только одной подчеркнутой буквой, например, „$\underline{N}$". В таком случае длину вектора, в тех единицах, которые он изображает, можно будет обозначить „N" (без подчеркивания).

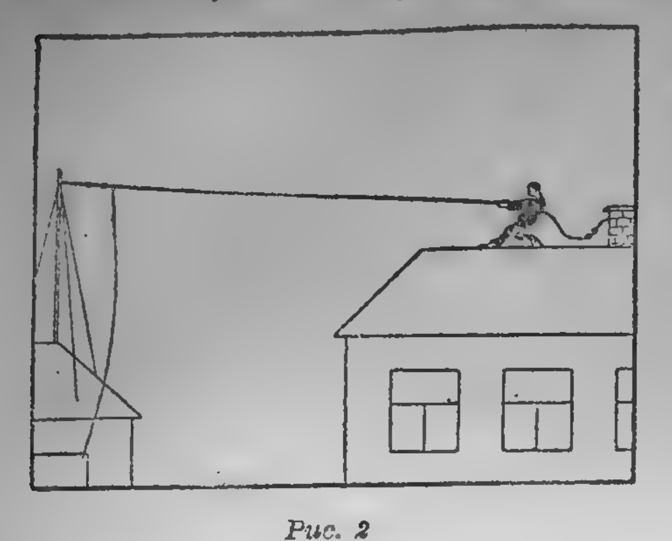


Рис. 2

На рис. 4 мы имеем два вектора. Их мы будем считать равными, потому что равны их длины и они имеют одинаковое направление. Вектора, изображенные на рис. 5, хотя и равны по своей длине, но мы их все же не можем считать равными, так как они имеют различное направление (сравним случай с натяжением и провисанием антенны).

Займемся теперь вопросом, как производятся вычисления и расчеты при помощи векторов. Рассмотрим сначала сложение векторов.

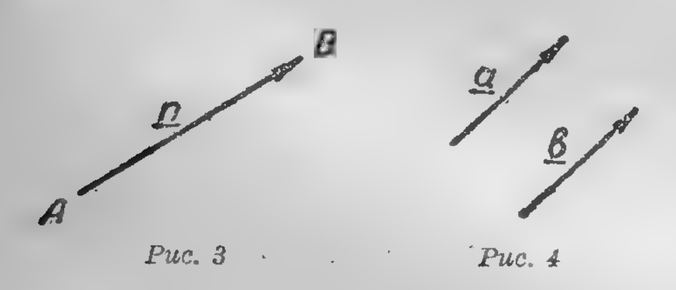


Рис. 3 *Рис. 4*

Случай первый: сложение векторов, имеющих одинаковое направление.

В качестве примера возьмем сложение напряжений двух соединенных последовательно батарей элементов (рис. 6).

Если мы изобразим в некотором масштабе напряжение 40-вольтовой батареи в виде вектора AB, то напряжение 80-вольтовой батареи нам придется изобразить в виде вектора CD, по длине вдвое большего, чем вектор AB (вдвое больше напряжение — вдвое длиннее и вектор). Прикладывая к концу вектора AB начало вектора CD, мы получаем третий вектор AD, по длине равный сумме векторов AB и CD и в масштабе соответствующий 120 вольтам (40 вольт + 80 вольт = 120 вольт). Направление суммарного вектора очевидно будет такое же, как и направление векторов, в результате сложения которых он получился.

Что же получится, если включить две батареи навстречу друг другу? Возьмем случай рис. 7. Здесь мы видим те же две батареи и соответствующие им вектора, но только батареи соединяются иначе, чем в случае рис. 6.

Здесь мы к концу вектора CD прикладываем начало вектора AB, направленного в обратную сторону. Результирующий вектор CB будет равен 40 вольтам (80 вольт — 40 вольт = 40 вольт). Так же можно складывать три и больше векторов.

Нетрудно самому убедиться в том, что если два вектора равны, но направлены в разные стороны (рис. 8), то сумма их будет равна нулю.

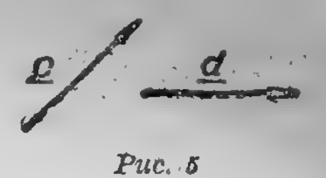


Рис. 5

Вычитание — действие, аналогичное сложению, но только вычитаемый вектор прибавляется к уменьшаемому вектору в перевернутом виде (на 180°) подобно тому, как это делается в случаях рис. 7 и 8.

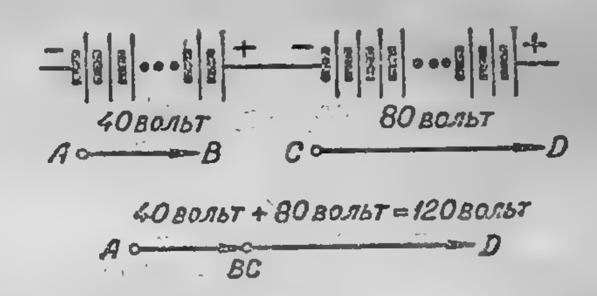


Рис. 6

Другими словами — все равно, что вычесть вектор одного направления, что прибавить такой же длины вектор, но противоположного направления.

Приведенные нами случаи сложения и вычитания векторов одинаковых или прямо противоположных направлений не имеют большого практического применения, так как эти действия легко могут производиться при помощи простой арифметики. Преимуществом здесь является большая наглядность.

Гораздо большее значение имеет сложение и вычитание векторов различных направлений. Здесь уже суммарный вектор не равен арифметической сумме векторов и по направлению не совпадает с ними.

Возьмем снова пример из электричества.

Известно, что величины омических сопротивлений нельзя арифметически непосредственно складывать с величинами сопротивлений „мнимых", т. е. индуктивных и емкостных. Вычисление пол

ного сопротивления сопряжено с возведением величин в квадрат и последующим извлечением из их суммы квадратного корня (геометрическая сумма). При помощи векторов задача решается очень просто.

В горизонтальном направлении (рис. 9) вычерчивается в масштабе вектор омического сопротивления AB. (Вектор направлен вправо — это обозначает, что мы имеем дело с положительным сопротивлением. Если бы стрелка на конце вектора указывала бы влево — это обозначало бы, что мы имеем дело с отрицательным сопротивлением). В вертикальном направлении мы откладываем в том же масштабе величину мнимого сопротивления BC, при чем так же, как и в случае сложения одинаково направленных векторов, начало второго вектора должно совпадать с концом первого вектора. (Вектор „мнимого" сопротивления может быть направлен в некоторых случаях вниз). Сумма обоих векторов изобразится вектором, соединяющим начало первого вектора с концом второго, т. е. AC. (Получается известный в электротехнике треугольник).

− + − + −

80 вольт 40 вольт

C → D B ← A

80 вольт − 40 вольт = 40 вольт

C → DA

B

40 вольт

C → B

Рис. 7

A → B C ← Д

Рис. 8

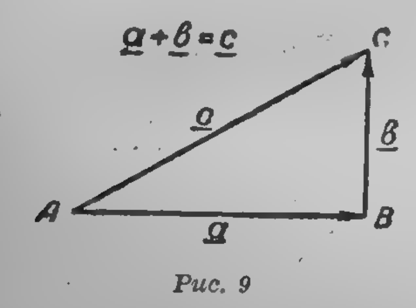


Рис. 9

Пока-что мы не будем об'яснять, что физически означает наклон полученного нового вектора. С этим вопросом нам придется столкнуться, когда мы будем применять вектора при изучении электротехники и радиотехники. В этой же статье мы занимаемся математикой и примеры из электротехники и радиотехники приводим только как иллюстративный материал.

Чтобы вычесть из одного вектора другой вектор иного направления, чем первый, можно пользоваться уже упомянутым правилом, т. е. к первому вектору прибавить второй, но перевернутый в обратном направлении, прикладывая как всегда начало второго к концу первого. Так, если из вектора AB нужно вычесть вектор BC, то для этого нужно вектор BC приложить началом к концу вектора AB „вверх ногами". Результирующий вектор, изображающий разность AC, тогда будет направлен не вверх, а вниз от линии AB.

В заключение вступительной статьи нашего цикла, посвященной векторам, мы разберем случай умножения вектора на какое-нибудь число (скаляр). Рассматривать случай умножения вектора на вектор, также как и некоторые другие действия с векторами, мы пока не будем. При дальнейших наших беседах мы сможем без них обойтись.

Умножение вектора мы можем рассматривать как сложение, в котором вектор откладывается в одном и том же направлении столько раз, сколько единиц в множителе. Если множитель — дробное число, то берется данное число частей вектора. В результате мы получаем новый вектор, направленный в том же направлении и по длине во столько раз больше, сколько единиц во множителе.

Также нетрудно сообразить — как можно производить деление вектора на число (скаляр).

Получается в результате другой вектор, того же направления, что и первый, но иной величины. Если делитель — число больше единицы, то новый вектор по длине получается меньше делимого. Если же делитель меньше единицы, то вектор получится больше делимого. Эти все истины знакомы всем из элементарной арифметики. В этом случае мы имеем дело с величиной одного направления. Мы можем с ней производить умножение и деление, забывая о направленности ее. Только полученному результату нужно не забыть придать то же направление, которое имела начальная величина.



Радиосезон начался

инж. Н. Изюмов

ГАРМОНИКИ

Сложные периодические кривые

Понятие „переменный ток“ знакомо каждому радиолюбителю. В обычном представлении „переменный ток“ связан неразрывно с рисунком, изображающим „синусоиду“. Та же синусоида иллюстрирует обыкновенно и многие другие физические процессы колебательного характера: упругие (механические) колебания, звук, свет и т. д.

И действительно, в большинстве колебательных процессов мы можем мгновенные состояния достаточно точно выразить в виде синусоидальной зависимости от времени:

$$a = A.\sin\,\omega t.$$

В электротехнике в качестве наиболее простого примера такой зависимости берут вращение витка проволоки в равномерном магнитном поле (рис. 1). Пусть n — число оборотов, которое делает виток за секунду. Так как один оборот соответствует углу 2π[1], то за секунду виток проходит угол в $2\pi n$.

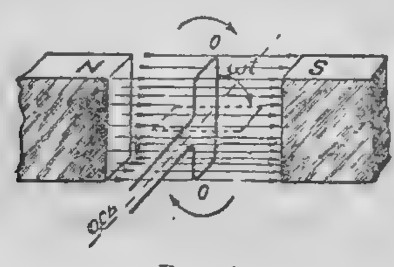


Рис. 1

Эта величина обозначается буквой ω и называется угловой частотой. Значит ω есть угол, проходимый плоскостью витка за секунду; тогда величиною ωt выразится угол, пройденный за любое время t. И так как электродвижущая сила в витке пропорциональна синусу этого угла, то она по времени изобразится простою синусоидой (рис. 2).

Если же подойти строго к любому (почти) случаю практики, то чистой синусоиды мы нигде не увидим. Вот, например, динамомашина переменного тока — альтернатор: в ней тоже вращаются витки, но не в равномерном магнитном поле; очевидно, что и кривая электродвижущей силы уже не будет здесь строго-синусоидальной. Точно так же дело обстоит и в звуковых явлениях: если бы каждое звуковое колебание представляло собою чистую синусоиду, то мы не смогли бы отличить звук скрипки от звука флейты, если они создают звук одной и той же высоты, т. е. колебания одной и той же частоты и т. д. Лишь благодаря различной искаженности форм кривых имеется возможность различать инструменты по „тембрам“, т. е. по „окраскам“ звука.

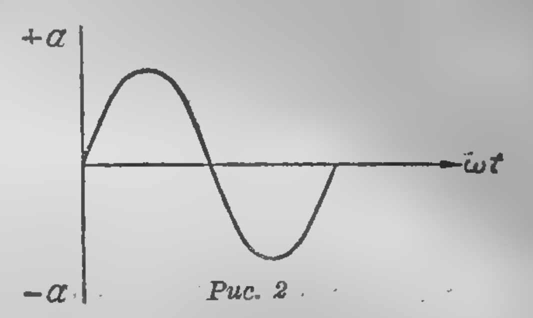


Рис. 2

Какими же формулами выражаются математически периодические, но не синусоидальные кривые? Попробуем сначала ответить на это несколькими примерами. Возьмем кривую, изображенную на рис. 3. Характерным ее отличием от синусоиды является „плоская“ форма. Посмотрим, нельзя ли эту самую кривую получить суммированием нескольких обычных синусоид. Пусть имеется чистая синусоида (рис. 4-а), период которой равен периоду исследуемой нами кривой:

$$a_1 = A_1 . \sin\,\omega t.$$

Затем возьмем вторую синусоиду, которая „колеблется“ втрое чаще первой (рис. 4-б)

$$a_3 = A_3 . \sin\,3\omega t.$$

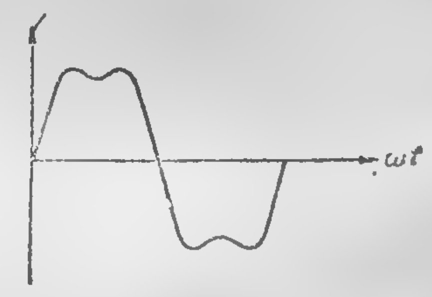


Рис. 3

Сложим соответствующие по времени ординаты этих двух колебаний, причем сложим с учетом знаков: положительные половинки малой синусоиды „нарастят“ положительную половину большой, а отрицательные убавят; подобная же картина произойдет и во второй половине основного периода. Так мы получим сумму:

$$a\ \text{общ} = a_1 + a_3 = A_1 . \sin\,\omega t + A_3 . \sin\,3\omega t,$$

[1] При теоретических рассмотрениях угол обычно измеряется не в градусах, а в других единицах—„радианах“, причем угол в 360° равен 2π радиан.

которая изображается на рис. 4-б и которая в точности воспроизводит нашу исходную кривую (рис. 3).

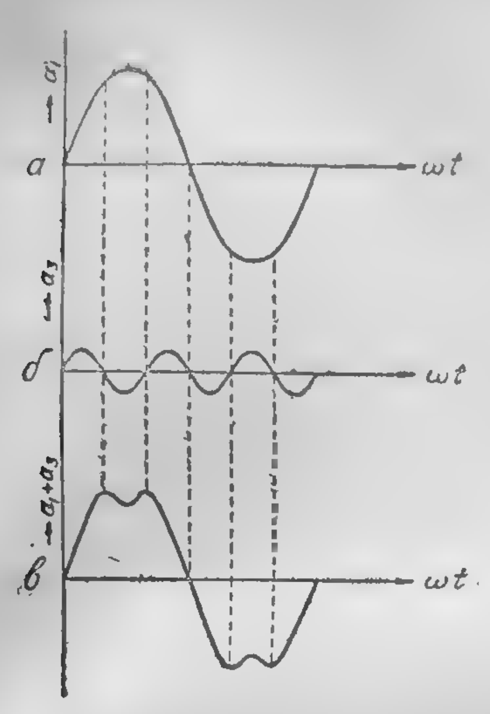


Рис. 4

В качестве второго примера рассмотрим периодическую кривую, еще более далекую от формы чистой синусоиды (рис. 5). И к ней мы можем приблизиться, суммируя ряд синусоид. Только понадобится в качестве добавочных взять колебания с удвоенной, учетверенной и т. д. частотами. Соответствующее построение намечено на рис. 6.

Подобных примеров можно привести бесчисленное множество, и они дают нам право сделать следующее замечательное обобщение: **периодическую кривую любой формы (лишь бы только она не уходила в бесконечность) можно получить суммированием нескольких чистых синусоид, у которых и амплитуды различны и частоты отличаются от основной в целые числа**

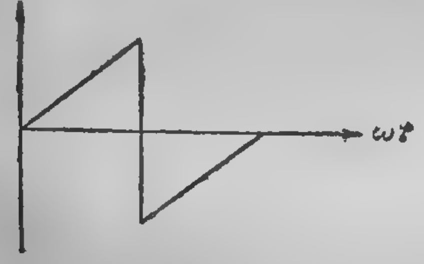


Рис. 5

раз. Понятно, в каждом частном случае для получения задаваемой формы кривой требуется свой особый подбор синусоид, и число их для точного воспроизведения заданной формы может простираться до бесконечности. Но обычно грубо уже два-три слагаемых намечают, как мы видели, искомый рисунок.

Математик Фурье доказал строго математически, что всякую периодическую кривую можно разложить в ряд, представляющий собою сумму синусоид и косинусоид с различными в каждом частном случае амплитудами и с периодами в 2, 3, 4... и т. д. раз, меньшими основного.

$$a\ \text{общ.} = A_1 \sin \omega t + B_1 \cos \omega t + A_2 \sin 2\omega t + + B_2 \cos 2\omega t + A_3 \sin 3\omega t + B_3 \cos 3\omega t + \ldots$$

Все коэфициенты A и B могут быть и положительными и отрицательными числами.

Этот „ряд Фурье" в общем случае имеет бесконечное число членов; в частных случаях, как нам показали примеры, число слагаемых может быть ограниченным.

Первые два слагаемых:

$$A_1 \sin \omega t \text{ и } B_1 \cos \omega t$$

имеют ту же частоту, как и анализируемая кривая. И потому оба эти слагаемые в совокупности образуют „основную гармоническую составляющую" или „основной тон", если речь идет о звуковом колебании.

Все остальные синусоиды обладают более высокими частотами и называются „гармониками высших порядков" или — в акустике — „обертонами". Так, например, на рис. 4 основная составляющая складывалась с третьей гармонической (т. е. с имеющей утроенную частоту).

Еще раз обратимся к теории звука. Мы сказали выше, что тембр (окраска) зависит от формы звуковых колебаний. Теперь то же самое мы сможем выразить иными словами: тембр звука определяется числом, порядковыми номерами и величинами амплитуд гармоник, налагающихся на синусоиду

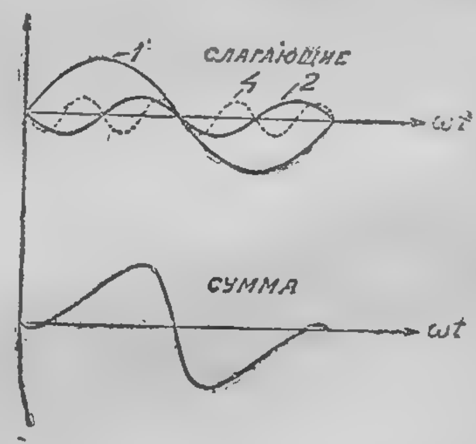


Рис. 6

основного тона. Предположим, что звуковое колебание пропускается через усилитель, воздействуя на микрофон на входе и воспроизводясь громкоговорителем на выходе (рис. 7).

Если в процессе усиления колебание приобретет новые гармоники или же если изменится первоначальное соотношение между амплитудами существующих, то звук исказится. О возможности таких



Рис. 7

искажений будем говорить отдельно. Характерно вот что: если составляющие высших порядков „выпучиваются", т. е. усиливаются в большее число раз, нежели основная, то звук становится

как бы более звонким или свистящим по сравнению с нормальным. Наоборот, при „скрадывании" высших гармоник тембр как бы теряет „сочность", становится более глухим. Дальше мы поговорим и о том, как эти факты проверить на опыте.

Возвращаясь вновь к формам кривых, попытаемся ввести некоторые ограничения в выбор слагаемых ряда Фурье. Практически очень часты случаи, когда косинусоиды в числе составляющих вовсе не участвуют. Действительно, если мы попробуем на основную составляющую наложить косинусоиду высшего (например, третьего) порядка (рис. 8), то заметим, что результирующая кривая не будет симметрична относительно перехода через нуль. Для пояснения возьмем от нулевой точки *o* по равному отрезку в обе стороны (*om* и *on*) и сравним ординаты *mP* и *nq*; они по величине не равны друг другу, и это является признаком участия косинусоиды в числе составляющих. Если же анализируемая кривая симметрична относительно перехода через нуль, то косинусоиды в ее разложении не участвуют. В качестве таких примеров еще раз следует рассмотреть рис. 4 и рис. 6.

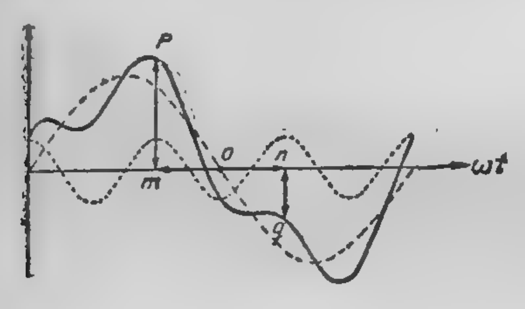


Рис. 8

Обратимся далее ко второй возможности ограничить выбор слагаемых ряда Фурье. Это—вопрос о наличии или отсутствии гармоник четных порядков. Подойдем к вопросу опять-таки с помощью примера. Слагаются основная синусоида с амплитудой в 5 единиц в каком либо масштабе и вторая гармоническая с амплитудою в 2 единицы в том же масштабе.

$$a \text{ общ.} = 5.\sin\omega t + 2.\sin 2\omega t$$

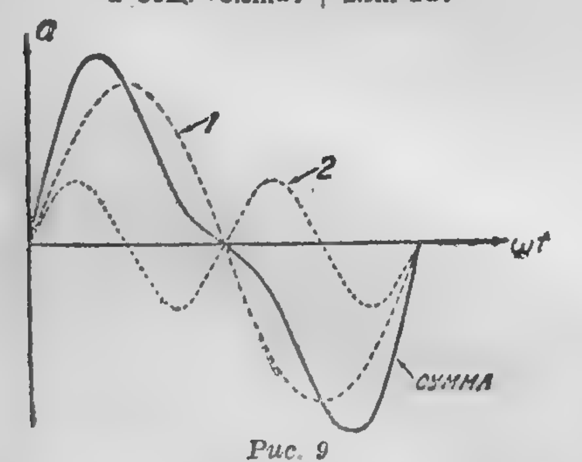


Рис. 9

Произведя суммирование соответственных ординат (рис. 9), мы получаем кривую, которая характерна своей несимметричностью относительно оси абсцисс. Чтобы наглядно подчеркнуть этот признак, поступим так: перевернем первую половинку результирующей кривой вокруг горизонтальной оси (рис. 10) и убедимся, что полученные половинки как бы „глядят в разные стороны". Если у одной точка P расположена справа, то у другой соответствующая точка P_1 лежит слева от гребня

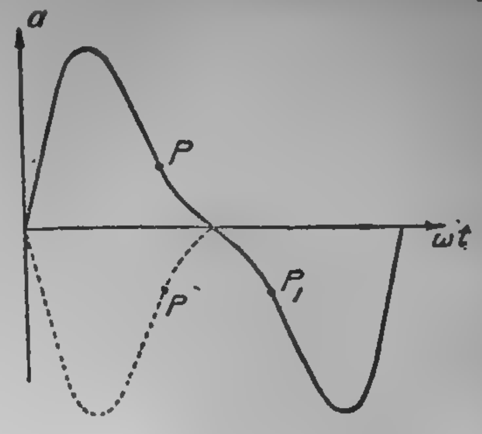


Рис. 10

Это и есть признак несимметричности относительно оси абсцисс. Таким же свойством отличалась кривая рис. 6, в которой участвовали гармоники четных порядков. Наоборот, при наличии одних лишь нечетных гармонических обязательно сохраняется симметрия относительно горизонтальной оси. Примером могут служить кривые рис. 3 и рис. 8; последняя в „опрокинутом виде" изображается на рис. 11 с целью ярче подчеркнуть симметрию. Итак, окончательно формулируем теорему: **кривая, симметричная относительно оси абсцисс, не содержит гармонических четных порядков (второй, четвертой, шестой и т. д.).**

Электродвижущие силы, получаемые в альтернаторах, изображаются большей частью кривыми, удовлетворяющими обоим нашим ограничениям:

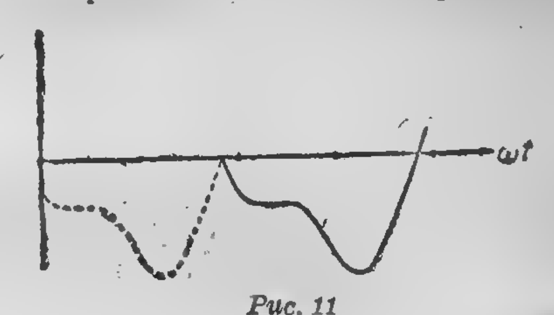


Рис. 11

они симметричны и относительно перехода через нуль, и относительно оси абсцисс. Значит, в их разложении содержатся лишь синусоиды и при том только нечетных порядков. Тогда ряд Фурье выразится следующей упрощенной суммой:

$$a \text{ общ.} = A_1 \sin \omega t + A_3 \sin 3\omega t + A_5 \sin 5\omega t + \ldots$$

Соотношения между амплитудами A_1, A_3, A_5 и т. д. зависят, главным образом, от формы полюсных наконечников. Конструктор стремится подбором последних уменьшить значения A_3, A_5 и т. д. по сравнению с A_1. Тем самым форма кривой близится к чистой синусоиде.

И в других областях техники и физики часто наблюдаются периодические процессы, которые могут быть выражены упрощенным рядом Фурье. Наиболее яркими примерами могут служить „остроконечная" (рис. 12) и „прямоугольная" (рис. 13) формы колебаний. Эти кривые безусловно удовлетворяют обеим ограничительным теоремам, и сле-

довательно не содержат ни косинусоид, ни четных гармоник.

Совершенно особняком следует рассмотреть те случаи, когда происходит суммирование синусоид, периоды которых не находятся между собой в простых кратных соотношениях. Такие сложения имеют место в процессах модуляции и биений.

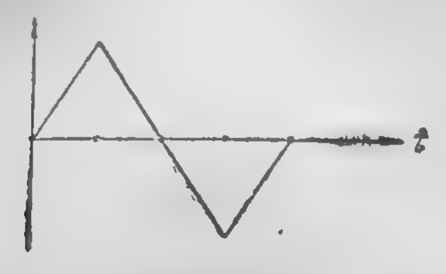


Рис. 12

Если одна частота не оказывается в целое число раз больше другой, то первую по отношению ко второй уже не называют высшей гармонической. Я не буду говорить о возможностях применения к этим случаям теорем Фурье; скажу лишь о том, что следует понимать под термином „период суммарной кривой", получаемой в результате такого сложения. Возьмем пример. Пусть слагаются две кривых, причем период первой из них занимает

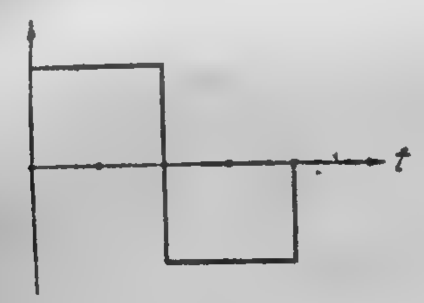


Рис. 13

4 масштабных единицы, а второй — три таких же единицы (рис. 14). Спрашивается, сколько же минует масштабных единиц этот процесс, прежде чем кривые вновь вернутся обе к исходному положению. Посмотрев на рисунок, убедимся, что к первоначальной одинаковой фазе кривые придут по прошествии 12 масштабных единиц. Эти 12 единиц и можно назвать периодом суммарной кривой: ведь какие формы ни принимала бы кривая на этом участке, после 12 единиц эти формы обязательно будут повторяться. Число 12 является общим наименьшим кратным для чисел 4 и 3.

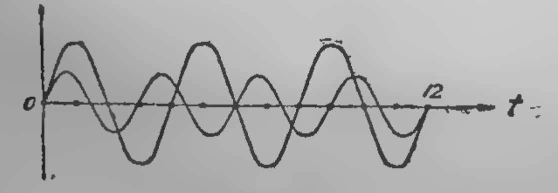


Рис. 14

Следовательно можно высказать такую теорему: при сложении двух синусоид с различными периодами суммарная кривая имеет период, выражающийся общим наименьшим кратным для двух данных.

Постоянная слагающая

Представим себе следующую схему: альтернатор и батарея аккумуляторов включены последовательно на общую нагрузку (рис. 15). Пусть *эдс* батареи и амплитуда *эдс* альтернатора не зависят одна от другой. Каждый из этих генераторов будет посылать в цепи свой ток, определяемый законом Ома, но оба тока находятся ведь в общей цепи и значит могут быть изображены общим графиком. Что это будет за график? На рис. 16 показаны постоянный и переменный токи в отдельности, а ниже их сумма. Эта сумма часто именуется „пульсирующим" током.

Совершенно очевидно, что пульсирующий ток, полученный не из предыдущей схемы, а каким-то другим путем (например, в цепи микрофона при разговоре), тоже может рассматриваться, как сумма постоянной слагающей и одной или нескольких синусоидальных переменных слагающих.

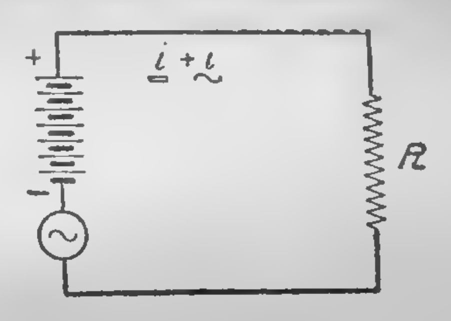


Рис. 15

Пульсирующий ток оказывается частным случаем токов, не являющихся чистыми переменными; в рассматриваемом нами случае пульсации характерны тем, что значение тока все время остается положительным, т. е. постоянная слагающая превосходит по величине наибольшее значение (амплитуду) переменных токов. В цепях электронных ламп, обладающих односторонней проводимостью (цепь анода, цепь сетки), обычно мы имеем дело именно с таким условием.

Однако желая обобщить понятие, постараемся дать определение для любого не чисто-переменного

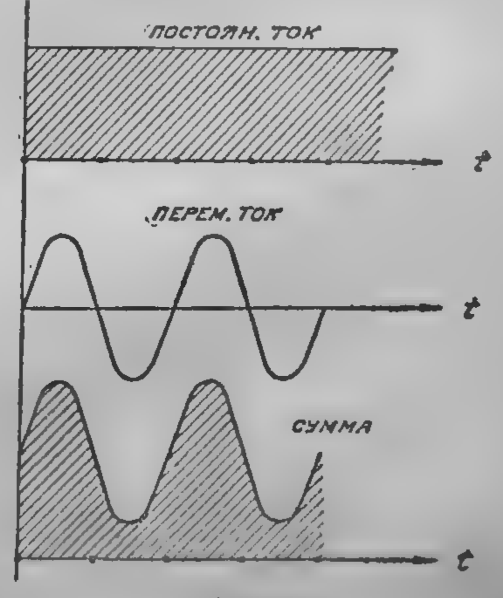


Рис. 16

тока. Рассмотрим периодический процесс, показанный на рис. 17. Мы видим, что ток как будто бы и переменный, однако же площади положительной и отрицательной половинок не равны между собою: положительная больше отрицательной. Но что такое площадь половинки кривой тока? Это есть количество электричества, протекающее через сечение цепи за полпериода. Значит, в нашем случае большее количество электричества протекает в одном направлении, нежели возвращается в другом. Вполне очевидно, что это может быть лишь при наличии в цепи некоторого постоянного тока, который должен участвовать в разложении нашей кривой в ряд Фурье.

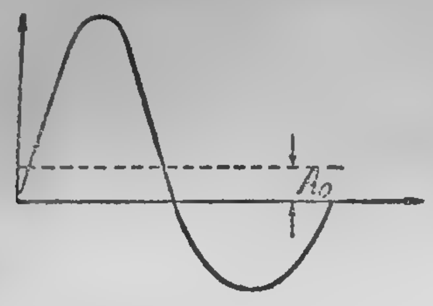


Рис. 17

Для численного определения величины постоянной слагающей надо поступить так: поднять горизонтальную ось кверху с тем расчетом, чтобы площади тока выше и ниже нового положения оси оказались равными между собою (рис. 17 пунктир). Тогда ордината A_0, на которую пришлось поднять ось, и изобразит нам в принятом масштабе постоянную слагающую нашей кривой.

Получаемое таким путем значение постоянной слагающей должно участвовать и в числе членов ряда Фурье; следовательно, самое полное выражение ряда имеет вид:

$$a \text{ общ.} = A_0 + A_1 \sin \omega t + B_1 \cos \omega t + \\ + A_2 \sin 2\omega t + B_2 \cos 2\omega t + \ldots$$

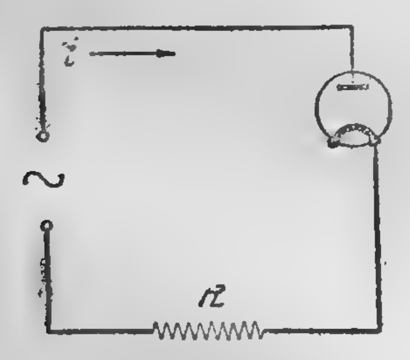


Рис. 18

При этом подразумевается, что и переменный ток (после изъятия постоянной слагающей) оказался не чисто синусоидальным и разложен на отдельные гармонические. (Метод нахождения числовых величин A_0, A_1, B_1 и т. д. излагается обычно не только в курсах математики, но и в учебниках электротехники).

В числе приведенных примеров мы указали цепь микрофона и цепь анода усилительной лампы. В них постоянная слагающая тока является неизбежной, но не полезной. Однако радиотехническая практика знает и такие случаи, когда схема умышленно „портит“ чисто-переменный ток, чтобы вы-

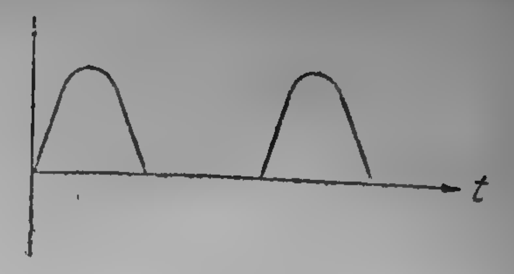


Рис. 19

делить и использовать постоянную слагающую. Примером могут служить выпрямитель и детектор.

Выпрямитель (рис. 18) дает пульсирующий ток, из которого по возможности лишь постоянная слагающая пропускается на питание нагрузки усилителя R. Кривая выпрямленного тока (рис. 19) может быть разложена в ряд Фурье; если принять за единицу величину максимального значения выпрямленного тока, то разложение будет иметь вид (с точностью до третьей гармонической и без учета влияния нагрузки):

$$a \text{ общ.} = 0{,}318 + 0{,}5 \,.\, \sin \omega t - 0{,}211 \,.\, \cos 2\omega t$$

Понятно, эти три слагаемых лишь приближают нас к исходной форме кривой, но приближают уже довольно точно. Если читатель не поленится построить их и просуммировать, то результат должен получиться примерно таким, как показано на рис. 20.

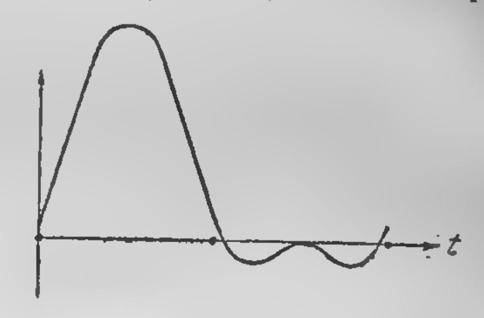


Рис. 20

Детектирование — тоже случай сознательной порчи чисто-переменного тока, но с целью (по большей части) выделения не столько постоянной слагающей, сколько слагающей той частоты, по закону которой меняются амплитуды модулированного или гетеродинированного колебания (рис. 21). Уравнение, которым выразится в данном случае выпрямленный ток, несколько сложнее предыдущего, и приводить его я не буду.

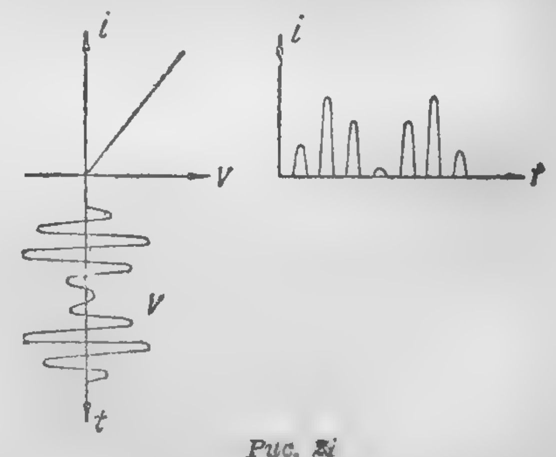


Рис. 21

Влияние параметров цепи на форму тока

Любые приборы, определяющие собой силу тока в электрических цепях, могут быть представлены в виде некоторой комбинации трех параметров: емкости, самоиндукции и омического сопротивления. Пусть в цепи действует напряжение некото-

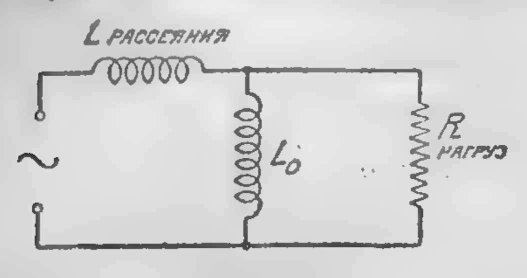


Рис. 22

рого генератора, причем это напряжение выражается кривой определенной формы, которая может быть разложена на целый ряд составляющих. Посмотрим, не могут ли параметры цепи оказать влияние на форму кривой тока и сделать последнюю отличной от кривой напряжения.

Если в цепи имеется только омическое сопротивление, то можно считать приближенно, что для слагающих всех порядков оно оказывается численно одинаковым. Значит, форма кривой силы тока будет подобна форме кривой напряжения.

При наличии в цепи катушки индуктивное сопротивление ее для разных частот уже не будет одинаковым; очень удобно в обобщенном виде величину индуктивного сопротивления написать так:

$$x_l = k \cdot \omega L$$

где k — есть порядковый номер гармоники, а ω — основная частота напряжения. Если напряжение содержит также постоянную слагающую, то для последней принимаем $k = O$, и получаем, понятно, отсутствие индуктивного сопротивления. Чем выше частота гармонической слагающей, тем больше встречает она индуктивное сопротивление и тем слабее будет выражена она в составе кривой силы тока. Иначе говоря, прохождение тока через самоиндукцию ослабляет в нем высшие гармоники. Для иллюстрации можно взять трансформатор, обладающий большим рассеянием; его эквивалентная схема изображается на рис. 22. Мы видим, что самоиндукция рассеяния входит последовательно по отношению к рабочим виткам и тем самым ослабляет высшие частоты.

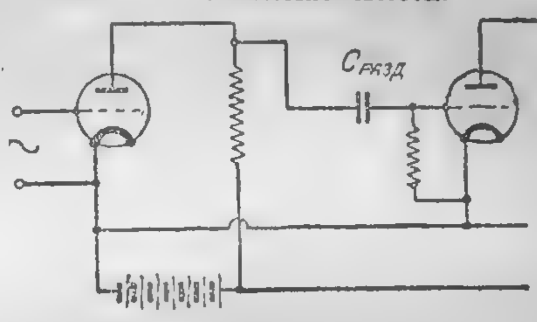


Рис. 23

Совершенно обратная картина получается при прохождении тока через емкость. Емкостное сопротивление в общем виде пишется так:

$$x_c = \frac{1}{k \cdot \omega \cdot C}$$

Рис. 24

Очевидно, с увеличением порядка гармоники оно уменьшается, но зато для постоянной слагающей равно бесконечности. Следовательно, цепь с емкостью ослабляет низкие частоты. Хорошим примером этого может служит разделительный конденсатор между каскадами усилителя на сопротивлениях (рис. 23).

Этот конденсатор ставится лишь для преграждения пути постоянной слагающей; но если емкость выбрана слишком малой, то и переменные составляющие низких порядков встретят в нем большое сопротивление и окажутся ослабленными, а значит и звук исказится.

На рис. 24 изображается примерно влияние каждого из трех видов сопротивлений на форму тока. Альтернатор в данном случае даст первую и третью гармонические составляющие напряжения, причем соотношение амплитуд последних характеризуется верхним графиком, так как омическое сопротивление не меняет соотношения амплитуд. Индуктивная нагрузка приближает форму кривой силы тока к чистой синусоиде, а емкость, наоборот искажает ее, давая перевес амплитуде третьей гармоники.

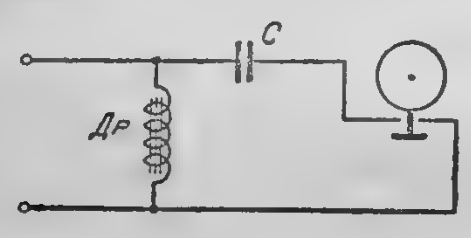


Рис. 25

Для проверки наших рассуждений можно проделать следующие опыты: к зажимам трансляционной сети подключим громкоговоритель через небольшой конденсатор, зашунтируем эту цепь также не очень большим дросселем (рис. 25). Конденсатор не пропустит сквозь говоритель низких частот, да еще дроссель будет содействовать их отводу. В результате мы заметим появление свистящего тембра, свидетельствующего о скрадывании низших тонов.

Обратный опыт (рис. 26), т. е. последовательное включение говорителя с большим дросселем и шунтирование большим конденсатором, уничтожит в составе звука высшие гармоники и сделает тембр глухим.

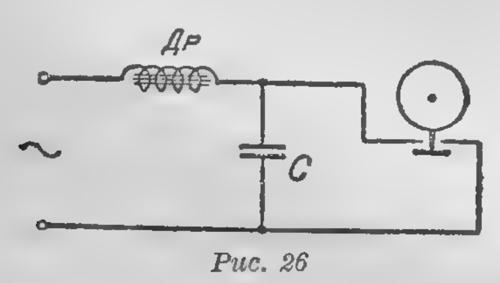


Рис. 26

После выпрямителя ставится фильтр (рис. 27), назначение которого — отсеять все переменные слагающие, пропуская через нагрузку R лишь постоянную. Наши рассуждения показывают ясно, что расчет такого „сглаживающего" фильтра следует вести на наименьшую частоту: если для нее дроссель явится достаточным препятствием, а конденсатор — отводом, то для высших гармонических на это можно рассчитывать в большой мере.

Сглаживающий фильтр есть простейший случай фильтрации. Сложнее обстоит дело тогда, когда требуется в цепи выделять какие-нибудь определенные частоты и уничтожать другие. Здесь приходит на помощь явление резонанса, о котором мы и поговорим в заключение.

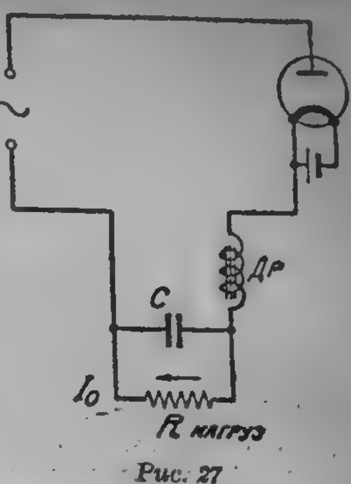


Рис. 27

Пусть альтернатор на рис. 28 дает несинусоидальную *эдс*. Составим цепь из емкости и самоиндукции, причем один из этих параметров будем менять плавно по величине (по возможности в широких пределах). Это осуществляется, например, передвижением железного сердечника катушки. Амперметр в цепи должен показать нам, как повлияет изменение самоиндукции на силу тока.

При изменении самоиндукции от наибольшего значения к меньшему можно будет наблюдать несколько раз нарастания тока — как бы кривые резонанса (рис. 29). При большой самоиндукции будет резонанс с основной частотою, а при меньших значениях L – с высшими гармоническими слагающими. В общем виде условие резонанса цепи с любой гармонической напряжения альтернатора k-того порядка может быть выражено формулой Томсона так:

$$k \cdot \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Здесь A является основной частотою альтернатора Чем выше порядок гармоники k, тем меньшей самоиндукцией должна обладать цепь для получения резонанса. При достижении резонанса выполняется условие:

$$k \cdot \omega \cdot L = \frac{1}{k \cdot \omega \cdot C},$$

т. е. емкостное и индуктивное сопротивления для данного порядка составляющей взаимно

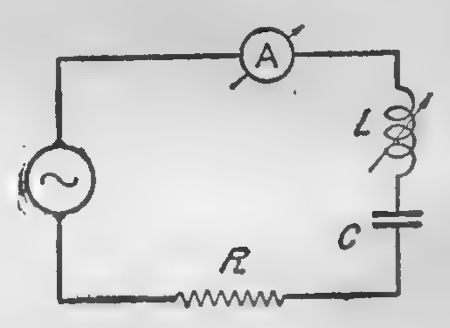


Рис. 28

уничтожаются, и именно за счет нарастания тока этой резонирующей частоты показания амперметра увеличиваются.

Надо заметить, что возможность такого „сложного" или „многократного" резонанса обычно в технике сильных токов, а иногда и в радиотехнике приносит вред. Ведь если цепь случайно резонирует на k-тую гармоническую альтернатора, то напряжения на емкостном и индуктивном участках

цепи могут в отдельности оказаться значительно больше, чем амплитуда *эдс* данной составляющей; это может угрожать пробоем изоляции. Что же касается радиотехники, то ведь всякому любителю известно, как могут мешать гармоники местного передатчика при приеме дальних станций. Физический процесс при настройке приемника на основную и высшие частоты передатчика вполне подобен процессу в схеме рис. 28. Если какой-то передатчик прослушивается на гармониках,— значит можно предполагать, что он создает в приемной антенне не чисто-синусоидальную *эдс*

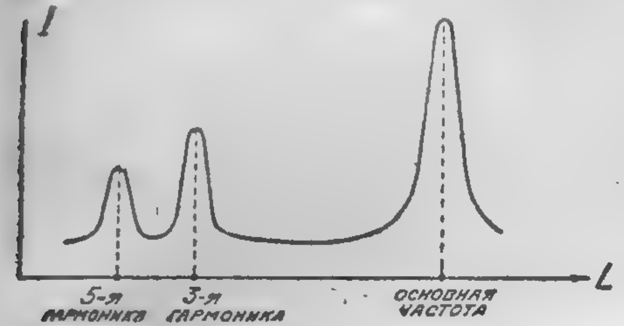


Рис. 29

(несущей частоты). Это — недостаток передатчика и устраняется он улучшением „фильтрации" высших гармонических при передаче энергии от генераторных ламп к излучающей сети.

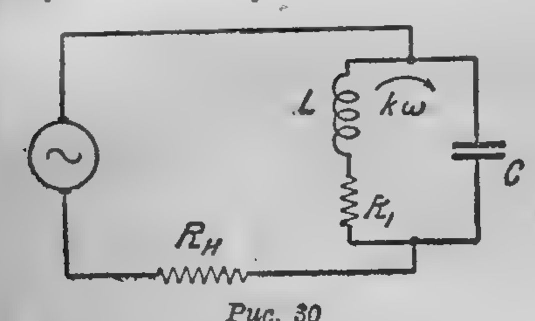


Рис. 30

Каким же способом можно, если это потребуется, уничтожить в составе питающего нагрузку тока гармоническую слагающую заданного порядка? Мы только что обсудили способ усиления тока некоторой гармоники; теперь, следовательно, ставим перед собою обратную задачу. Можно и в этом случае использовать резонансные явления, но только альтернатор должен быть присоединен извне к колебательному контуру, а не внутрь последнего. Настроив контур LC (рис. 30) на заданную гармоническую, мы тем самым создадим для нее большое сопротивление

$$Z = \frac{K^2 \omega^2 L^2}{R_1},$$

величина которого характерна для случая „резонанса токов".

Вполне понятно, что низшие частоты найдут себе сравнительно легкий путь через индуктивную ветвь L, а высшие — через емкостную C.

Возможность выделить одну гармоническую слагающую из всего ряда частот какого-либо колебания широко используется в радиотехнике; главным образом это имеет место в коротковолновых передатчиках — для „умножения частоты". Дело в том, что почти всегда частота колебаний коротковолнового передатчика стабилизируется кварцем; но если бы мы стали изготовлять кварцевую пластинку на волны 20—30 метров, то получили бы очень тоненькую и непрочную вещицу, для работы почти негодную.

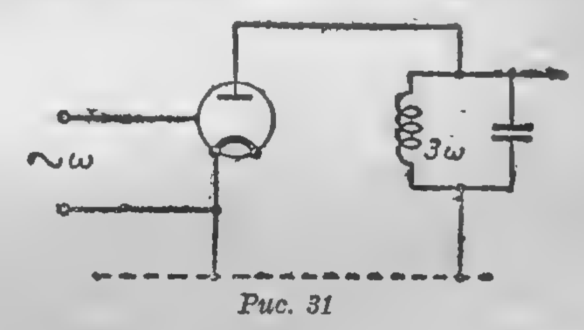


Рис. 31

Приходится брать кварц на более длинную волну, а потом уже в каскадах мощного усиления делать волну короче, т. е. повышать — „умножать" частоту. Так, например, если кварц дает стабилизацию на волне в 300 *м*, то далее можно перейти к волне 100 *м*, т. е. утроить частоту. И это утроение заключается только в том, что форма колебаний нарочно искажается так, что в ней появляется третья гармоническая и анодный контур усиливающей лампы настроен не на частоту кварца а на ее третью гармонику (рис. 31).

Если, например, основная частота была 10^6 периодов в секунду ($\lambda = 300$ *м*), то третья гармоника, выделяемая в контуре анодной цепи, окажется 3.10^6 пер/сек. ($\lambda = 100$ *м*). В следующем каскаде усиления (а таких каскадов в мощном передатчике бывает несколько) можно настроить контур вновь

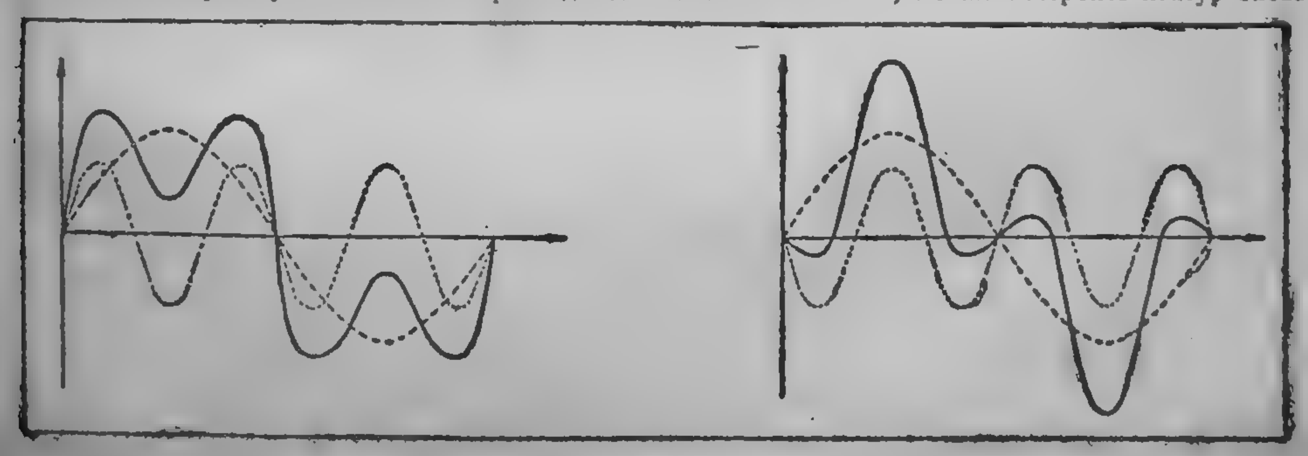


Рис. 32

ХАРАКТЕРИСТИКИ
Их математика

Одним из весьма существенных математических приемов, который не только имеет большое теоретическое значение, но в целом ряде случаев бывает весьма полезен для практических расчетов, является так называемое „разложение функции в ряд“. Название это звучит очень загадочно, но по существу этот вопрос является достаточно простым для того, чтобы в нем мог разобраться наш средний читатель. С другой стороны, этот прием имеет значение в целом ряде практических случаев. Поэтому мы считаем полезным изложить краткие сведения об этом методе и привести некоторые примеры его применения.

Прежде всего мы должны, конечно, расшифровать самые слова, стоящие выше в кавычках и звучащие столь загадочно. Функцией называют такую величину, которая изменяется при изменении некоторой другой величины, от которой

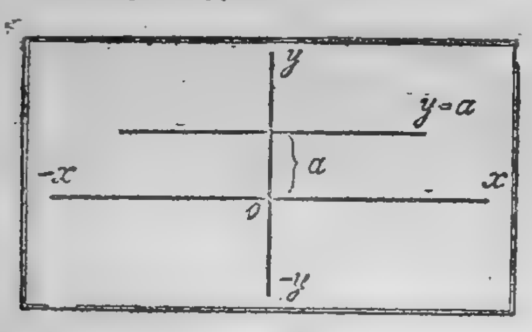


Рис. 1

она зависит (или при изменении некоторых других величин, если функция зависит сразу от нескольких величин). Величина, от которой зависит данная функция, называется аргументом этой функции. Очевидно, что аргумент и его функция всегда связаны между собой некоторой определенной зависимостью, причем в этой зависимости аргумент является независимой переменной величиной, а функция является зависимой переменной величиной.

Так, например, сила тока в цепи при некотором постоянном сопротивлении цепи зависит от напряжения на концах цепи. Это значит, что сила тока есть функция напряжения, а напряжение есть аргумент этой функции. Другой пример: сила магнитного поля, создаваемого катушкой самоиндукции, по которой течет ток, зависит от величины ампервитков, т. е. от произведения числа витков в катушке на число ампер тока, протекающего в этой катушке. Это значит, что сила магнитного поля есть одновременно функция двух величин, и силы тока и числа витков, и эти обе величины являются аргументами данной функции. Наконец, приведем еще третий пример: переменный ток в цепи это такой ток, сила которого со временем изменяется по определенному закону. Следовательно, сила переменного тока есть функция времени, так как с изменением времени изменяется и мгновенное значение силы тока в цепи. Знать законы, которым подчиняется то или другое явление, это в сущности и значит знать характер зависимости между теми функци-

---

на гармонику этой, уже утроенной, частоты, и перейти таким образом к еще более короткой волне.

Правда, процесс „умножения“ частоты связан с несколько ухудшенным использованием умножающего каскада, и поэтому выгодно производить это преобразование по возможности в начальных — маломощных ступенях передатчика. Кроме того, чем выше будет порядок выделяемой гармоники, тем меньше энергии удается получить в выходном контуре; поэтому наиболее распространенным случаем умножения частоты является удвоение, т.е. настройка последующего контура на вторую гармонику предыдущего каскада. При этом в предыдущем каскаде стараются подобрать именно такую форму тока, в составе которой достаточно ярко представлена вторая гармоническая.

Приведенный обзор дает понятие о том, какую большую роль в технике и физике следует отвести вопросам гармонического анализа. Эти вопросы оказываются важными и в области высоких частот, и в области звуковых явлений. Между прочим, человеческое ухо пред'являет к звуковому колебанию несколько упрощенные требования в смысле тембра: мы можем различать колебания по составу их гармоник, но не отличаем соотношения их фаз. Вот, например, на рис. 32 изображаются два колебания, казалось бы, самой несходной формы. Однако же, анализируя их, мы видим, что в обоих случаях имеет место наложение на основную синусоиду лишь третьей гармонической. Только в первом случае гармоника начинается с положительной полуволны и колебание выразится равенством:

$$A\ \text{общ.} = A_1 . \sin \omega t + A_3 . \sin 3\,\omega t,$$

а во втором случае синусоида третьего порядка началась с отрицательной фазы:

$$A\ \text{общ.} = A_1 . \sin \omega t - A_3 . \sin 3\,\omega t$$

Весьма замечательным является то обстоятельство, что ухо наше воспринимает оба этих колебания совершенно одинаково: соотношение фаз слагающих на тембре звука не скажется

Это физиологическое свойство может иногда несколько упростить задачу сконструирования и расчета приемных устройств.

В заключение остается лишь сказать, что в настоящей статье далеко не удалось охватить всех технических вопросов, где фигурирует разложение в ряд Фурье. Гармонический анализ применим и приносит пользу везде, где мы имеем дело с периодическими процессами.

ями, которые нас интересуют и теми аргументами, от которых эти функции зависят. Например, закон Ома есть не что иное, как формулировка зависимости, которая существует между силой тока как функцией напряжения и сопротивления. Поэтому совершенно ясно, какое огромное значение имеет учение о функциях, т. е. о переменных величинах, зависящих от некоторых других переменных величин (аргументов).

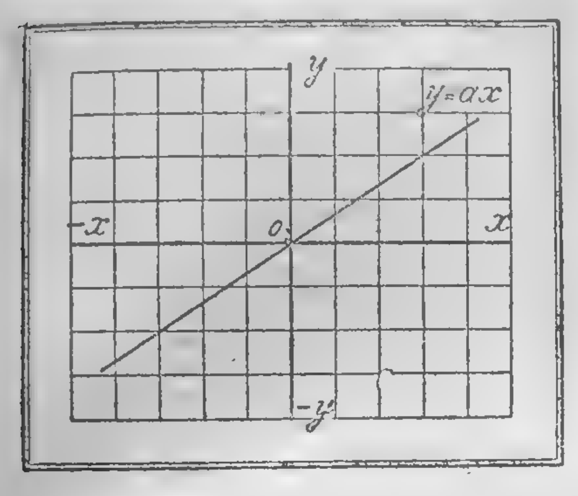


Рис. 2

Но вообще это учение является областью высшей математики, и мы им заниматься не будем. Мы рассмотрим лишь один небольшой вопрос, именно вопрос о том, как можно одну функцию в известных случаях представить в виде суммы (ряда) более простых функций, т. е., другими словами, как можно одну более сложную зависимость изобразить в виде ряда более простых и более удобных для практического расчета зависимостей. В том случае, когда данная величина есть функция одного аргумента (а этим только случаем мы и ограничимся), всю зависимость очень удобно изобразить графически, т. е. на чертеже. Этот метод, конечно, хорошо знаком всем радиолюбителям. Так, например, обычная характеристика электронной лампы есть не что иное как графическое изображение некоторой функции. В этом случае анодный ток есть функция, а напряжение на сетке есть аргумент этой функции. Как и в случае характеристики электронной лампы, так и во всех других случаях, когда мы хотим изобразить графически какую-либо известную нам функцию, мы берем две взаимно перпендикулярные оси (так наз. прямоугольную систему координат) и на горизонтальной оси (абсциссе) откладываем значения аргумента (x), а по направлению вертикальной оси (ординаты) отсчитываем соответствующее значение функции (y), точка, в которую мы придем при таком построении, будет одной из точек той кривой, которая изображает существующую зависимость. Производя такие построения для различных значений аргумента, мы получим целый ряд точек, принадлежащих к той же кривой, и, соединив эти точки между собой непрерывной линией, получим нужную нам графическую зависимость. Наоборот, если графическое изображение функции нам дано, то по нему мы можем определить значение функции, соответствующей тому или другому значению аргумента.

Однако в целом ряде случаев для расчетов, как теоретических, так и практических, одного графического изображения функции недостаточно. Располагая графическим изображением функции, мы можем определить значение функции, соответствующее тому или другому определенному значению аргумента, но мы не можем сразу выразить математически того закона, которым определяется изменение функции при изменении аргумента. Но некоторые простые рассмотрения, которые мы сейчас приведем, позволят нам, глядя на графическое изображение функции, сразу сделать некоторые заключения о том, какими математическими соотношениями выражается зависимость этой функции от ее аргумента и как можно эту зависимость приблизительно изобразить при помощи ряда других, более простых зависимостей.

При этом мы не будем рассматривать того случая, когда мы имеем периодическую функцию времени. Этот случай, представляющий собой особую задачу, очень важную для радиотехники, рассмотрен в нашем журнале особо [1]. Мы будем рассматривать лишь те функции, которые изменяются не периодически. Начнем мы наше рассмотрение с простейших примеров.

Наиболее простая зависимость между аргументом и функцией — это такая „зависимость", когда функция вообще остается постоянной, как бы ни

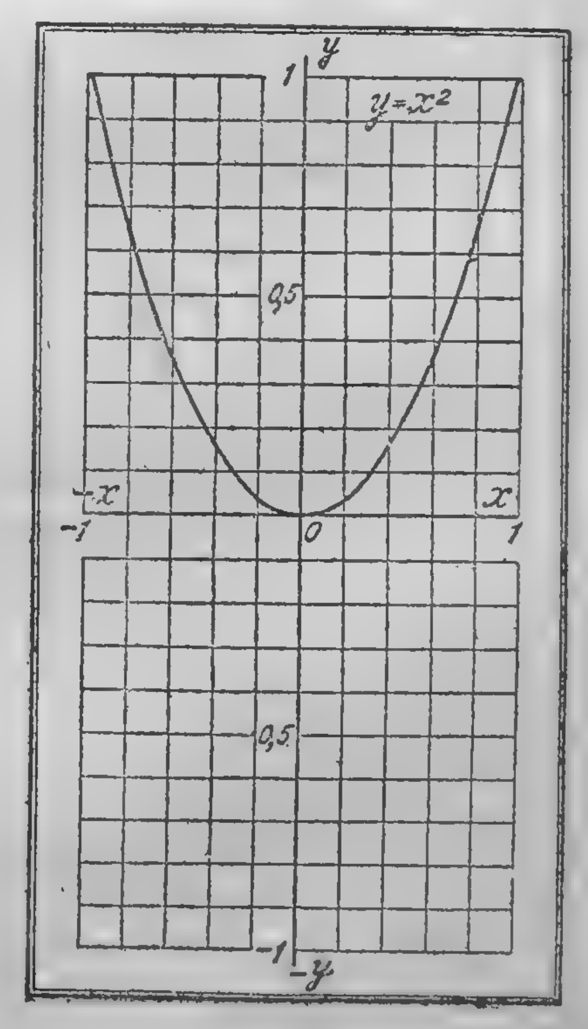


Рис. 3

[1] См. статью Н. М. Изюмова „Гармоники" в этом же номере.

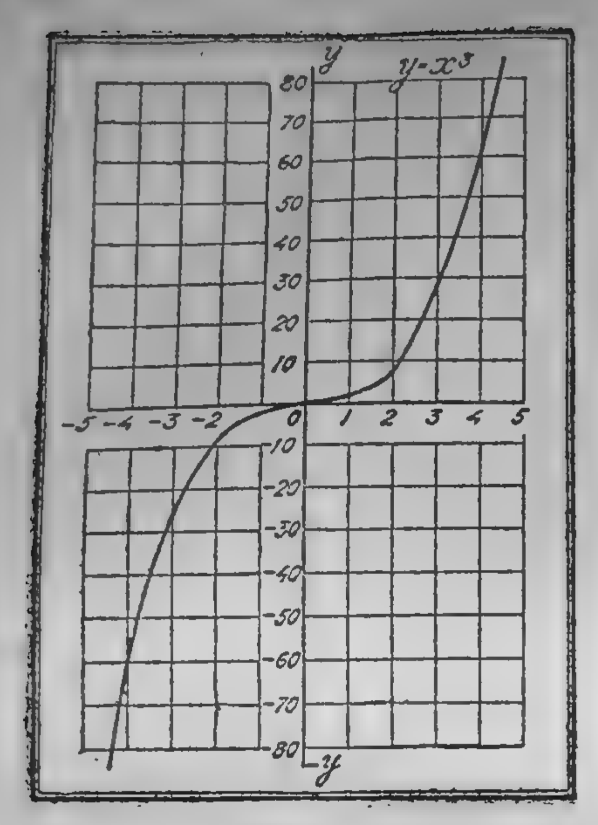


Рис. 4

изменялся аргумент. Математически мы эту зависимость можем изобразить так (как в этом, так и во всех последующих случаях мы будем через x обозначать аргумент, через y функцию, а через a, $в$, c и т. д. с разными значками постоянные величины, не зависящие ни от x ни от y): $y = a_0$.

Графически эта „зависимость" изобразится так, как указано на рис. 1. Более „сложную" зависимость представляет собой такая зависимость, когда функция изменяется пропорционально аргументу, т. е. если аргумент возрастает вдвое, то и функция возрастает вдвое, аргумент втрое — и функция втрое и т. д.

Эту зависимость математически мы можем изобразить так: $y = ax$.

Графически же эта зависимость изобразится прямой линией (рис. 2), наклоненной под некоторым углом к оси абсцисс, причем наклон этой кривой будет тем круче, чем больше a. Так как при $x = 0$, также и $y = 0$, то очевидно наша прямая пройдет через начало координат (точку O). Так как эта зависимость изображается графически прямой линией, то ее принято называть „линейной" зависимостью. Поэтому, когда мы говорим о линейной зависимости, то это значит просто, что функция изменяется пропорционально изменению аргумента.

Возможных зависимостей между функцией и ее аргументом существует, конечно, бесчисленное множество. Но мы, как уже сказано, ограничимся только простейшими зависимостями, а именно рассмотрим только такие зависимости, где функция равна какой-либо целой положительной степени от аргумента, умноженной на постоянное число. Т. е. мы будем рассматривать зависимости вида $y = ax^n$, где n может быть равно 0, 1, 2, 3 и т. д. Когда $n = 0$, то так как любое число в степени 0 есть единица, то наша зависимость принимает вид $y = a$. Это уже рассмотренный нами случай, когда функция есть величина постоянная. Второй случай, когда $n = 1$ соответствует зависимости $y = ax$. Этот случай линейной зависимости нами также уже рассмотрен.

Следующий случай — это очевидно случай, когда $n = 2$, т. е. когда $y = ax^2$. Это так называемая квадратичная зависимость. Положим для определенности, что $a = 1$, и изобразим графически зависимость $y = ax^2$ (рис. 3). Эта зависимость уже не будет линейной, так как функция пропорциональна не аргументу, а квадрату аргумента; поэтому графическое изображение функции будет представлять собой не прямую, а кривую линию. При этом вся кривая будет лежать в области положительных ординат, так как при возведении в квадрат отрицательного аргумента мы получим положительную величину. Другими словами, квадратичная функция несимметрична относительно осей координат. Кроме того, ее существенное отличие от линейной функции заключается в том, что вначале она растет медленно, а затем все быстрее и быстрее.

Перейдем теперь к следующему случаю, когда $n = 3$, т. е. когда $y = ax^3$. Опять таки для определенности положим, что $a = 1$, и изобразим графически кубическую зависимость $y = x^3$. Эта зависимость так же изобразится кривой линией (рис. 4), но ее существенное отличие от квадратичной зависимости заключается в том, что кривая расположена по обе стороны от оси абсцисс (так как при возведении в куб отрицательного аргумента мы получим отрицательную величину). Следовательно, кубическая функция есть функция симметричная относительно осей координат. Что же касается скорости нарастания, то в начале кубическая функция растет еще медленнее, чем квадратичная, а затем в своем росте перегоняет квадратичную зависимость. Ясно, что при дальнейшем увеличении числа мы будем всегда иметь один из двух случаев — либо функцию, несимметричную относительно осей координат, если n — число четное, либо функцию, симметричную относительно осей координат, если n — число нечетное.

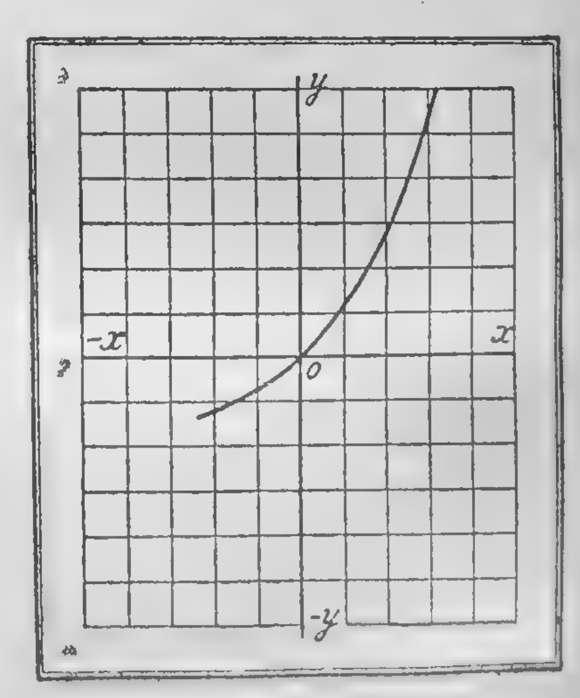


Рис. 5

Теперь мы можем перейти к основному вопросу, который нас интересует, именно к вопросу о том, как можно какую-либо сложную зависимость изобразить в виде суммы ряда более простых зависимостей, подобных тем, которые мы сейчас рассмотрели. Пусть мы имеем какую-либо функцию (y), зависящую от одного аргумента x. Обозначают это обычно так: $y = f(x)$. В математике существует прием, при помощи которого данную функцию можно изобразить в виде суммы ряда функций вида ax^n, или, как говорят, в виде степенного ряда. Другими словами, всегда можно выбрать такие постоянные величины a_0, a_1, a_2, ... и т. д., чтобы было справедливо равенство:

$$y = f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \cdots$$

причем, конечно, эти постоянные величины a_0, a_1, a_2 и т. д. определяются видом функции $f(x)$. Но вся беда в том, что этот ряд бесконечный, т. е. для того, чтобы это равенство было точно соблюдено, нужно, вообще говоря, написать сумму бесконечного числа членов вида $a_n x^n$, где n проходит все значения от нуля до бесконечности. А для расчетов такой результат, конечно, мало пригоден: заменить более сложную функцию более простыми очень удобно, но иметь дело с бесконечно большим числом этих простых функций для практических расчетов совершенно неприемлемо. Но зато с другой стороны для практических расчетов никогда не требуется абсолютной точности. Для практики мы можем удовольствоваться тем, что написанное нами равенство удовлетворяется не совершенно точно, а только приблизительно, с некоторой определенной точностью.

Если пойти на это и удовлетвориться только некоторым приближенным, а не совершенно точным выражением нашей функции в виде степенного ряда, то в известных случаях, как мы это сейчас увидим, можно ограничиться очень небольшим числом членов этого ряда и вовсе не нужно продолжать этот ряд до бесконечности. Возьмем,

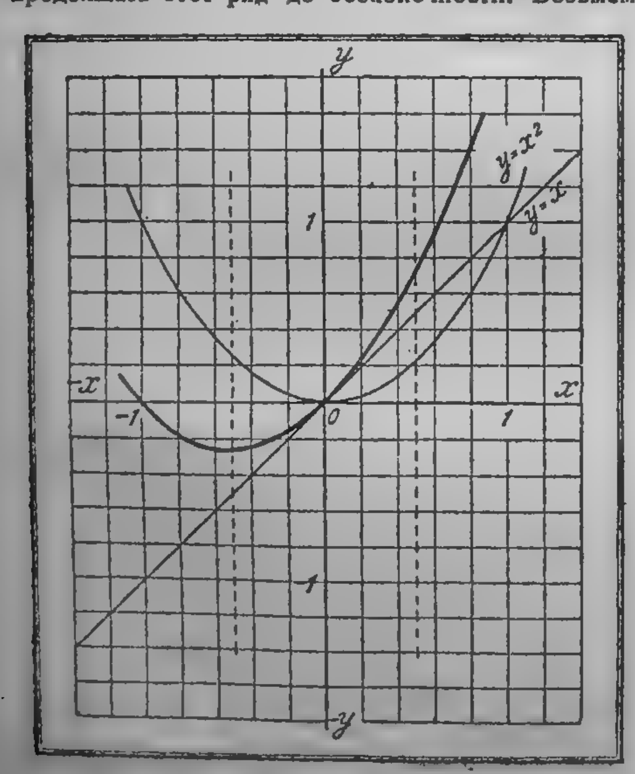


Рис. 6

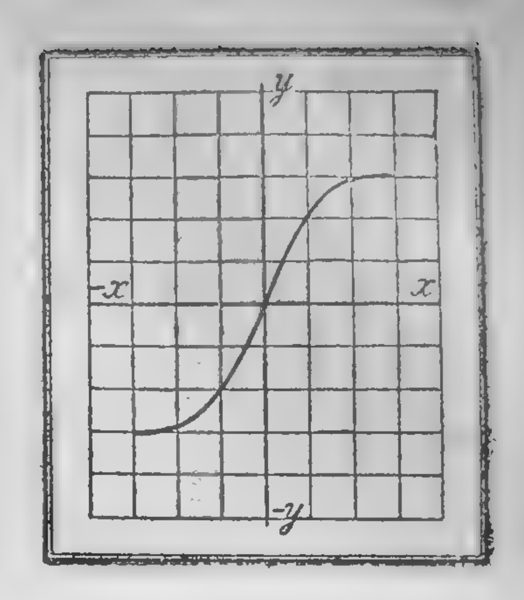


Рис. 7

например, функцию, которая изображается в виде бесконечного ряда[2]:

$$y = f(x) = 1 + \frac{1}{1}x + \frac{1}{1.2}x^2 + \frac{1}{1.2.3.}x^3 + \\ + \frac{1}{1.2.3.4}x^4 + \frac{1}{1.2.3.4.5}x^5 + \cdots$$

(в этом случае, значит, величины a_n имеют значения $a_0 = 1$, $a_1 = 1$, $a_2 = \frac{1}{2}$, $a_3 = \frac{1}{6}$ и т. д.) и условимся, что мы хотим для практических расчетов определить эту функцию с ошибкой не более, чем в 5% (для практических целей такая точность обычно бывает вполне достаточна).

Если x меньше единицы, то во всяком случае каждый следующий член ряда меньше предыдущего (так как при возведении в степень числа меньшего единицы мы получаем еще меньшее число). Но еще и при $x = 1$ каждый следующий член ряда оказывается меньше предыдущего, так как при возведении в любую степень единицы мы получим снова единицы, а множители, стоящие перед каждым членом ряда, все время при переходе от одного члена к следующему убывают. Если же каждый следующий член меньше предыдущего, то ясно, что нам нет смысла писать все члены ряда до бесконечности, так как каждый следующий член будет оказывать все меньшее и меньшее влияние на величину суммы, т. е. на выражение нашей функции. И если мы ограничиваемся некоторым заданным приближением, то мы всегда можем ограничиться некоторым определенным числом членов ряда. Например, при $x = 1$ наша функция выразится так:

$$y = f(x) = 1 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{24} + \frac{1}{120} \cdots$$

т. е. $y = 2^1/_2 + \frac{1}{6} + \frac{1}{24} + \frac{1}{120} \cdots$ Но $^1/_6$ по отношению к $2^1/_2$ составляет около $6^1/_2\%$, а так как мы условились изображать нашу функцию с ошибкой не более, чем в 5%, то этот четвертый член мы должны еще учитывать при разложении функ-

[2] Это показательная функция $y = e^x$, где e — основание натуральных логарифмов; эта функция очень часто встречается в различных математических задачах.

ции в ряд. Что же касается пятого члена ($^1/_{24}$), то он по отношению к самой функции ($2\,^1/_2 + {}^1/_6 = 2{,}67$) составляет менее 2%, и поэтому при выбранной нами точности мы можем этот член отбросить и оборвать наш ряд на четвертом члене. Мы получим при этом нужную нам точность, но, конечно, при условии, что аргумент x не принимает значений, больших единицы. Если аргумент x мог бы принимать значения больше единицы, то члены с более высокими степенями x стали бы расти, и мы уже не имели бы права их отбросить, т.-е. не имели бы права ограничиваться четырьмя членами разложения в ряд. Другими словами, при той точности, которой мы ограничились, и при условии, что аргумент изменяется от 0 до 1, нам нет никакой надобности писать больше четырех членов ряда, и значит мы можем с нужной нам

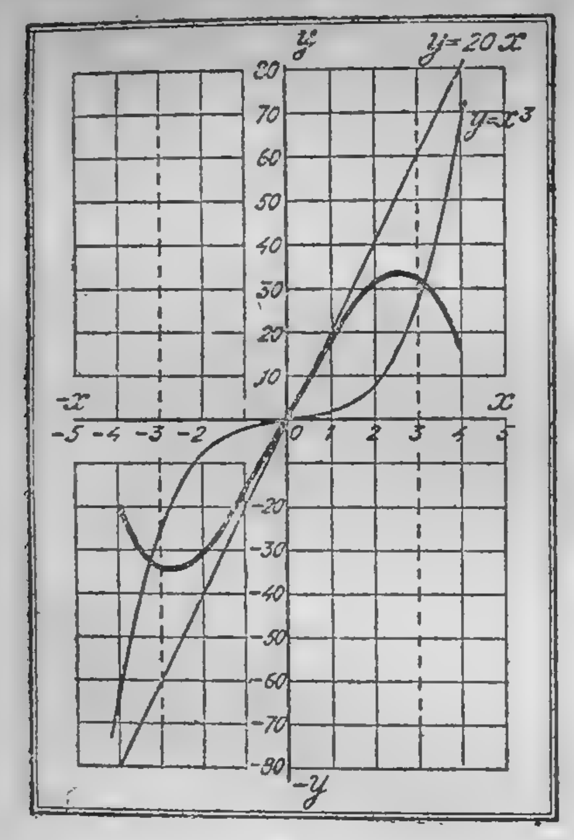


Рис. 8

точностью изобразить взятую нами сложную функцию в виде постоянного члена, равного единице и суммы трех более простых функций x, $\frac{1}{2}x^2$ и $\frac{1}{6}x^3$. Если мы задались большей точностью, например, потребовали бы, чтобы ошибка была не более 1%, то пятый член $\left(\frac{1}{24}\right)$ нам пришлось бы учитывать, и отбросить мы могли бы только шестой член $\left(\frac{1}{120}\right)$, так как он по отношению ко всей функции составляет менее 1%. Наоборот если бы мы удовольствовались бы меньшей точностью, например в 10%, то мы могли бы ограничиться только тремя членами, а четвертый член ($^1/_6$) отбросить.

На этом примере мы видим, что всякую сложную функцию мы можем в определенных границах изменения аргумента (в рассмотренном нами случае аргумент мы считали изменяющимся от 0 до 1) изобразить в виде суммы нескольких степенных функций. Если мы ограничим еще больше область изменения аргумента, то мы можем при той же точности ограничиться меньшим числом членов ряда. Действительно, пусть в нашем примере аргумент x изменяется не от 0 до 1, как раньше, а только от 0 до 0,2. Тогда при наибольшем значении аргумента, т. е. при $x = 0{,}2$, наш ряд напишется так:

$$y = 1 + 0{,}2 + \frac{0{,}04}{2} + \frac{0{,}008}{6} + \cdots$$

или $y = 1 + 0{,}2 + 0{,}02 + 0{,}0013 \cdots$ очевидно, при таких границах изменения аргумента и при выбранной нами точности (5%), мы можем ограничиться всего только двумя членами, т.-е. считать, что $y = 1 + x$.

Это значит, что во взятом нами интервале рассматриваемая нами функция с той точностью, какая нами выбрана (5%), ведет себя как линейная. Если же мы повысили точность до 1%, то мы должны будем учесть и третий член, т.-е. рассматриваемую нами функцию в выбранном интервале изменений аргумента (от 0 до 0,2) изображать так:

$$y = 1 + \frac{x}{1} + \frac{x^2}{1\,.\,2}$$

т.-е. при этой более высокой точности мы уже сможем взятую нами функцию в рассматриваемом интервале отличить от линейной.

Выводы, сделанные нами для рассмотренного частного случая, мы можем сейчас обобщить. Именно, мы говорим, что всякую функцию в области некоторых достаточно малых изменений аргумента всегда можно с нужной точностью изобразить в виде суммы членов степенного ряда. Число этих членов при данной выбранной нами точности будет тем меньше, чем меньше область изменения аргумента, в которой мы хотим изобразить нашу функцию в виде ряда. Чем больше пределы изменения аргумента, тем более высокие члены этого ряда начинают играть роль. При достаточно малых пределах изменения аргумента мы всегда можем ограничиться первыми двумя или тремя членами ряда.

Теперь мы вернемся к вопросу о симметричных и несимметричных функциях. Если вся функция лежит по одну сторону от оси абсцисс, то это значит, что и все члены ряда, которым данная функция изображается, лежат по ту же сторону от оси абсцисс. А это, как мы видели выше, значит, что все эти члены ряда должны быть четными степенями x, то-есть если функция лежит вся по одну сторону от оси абсцисс, то она изображается рядом

$$y = a_0 + a_2x^2 + a_4x^4 + \cdots$$

наоборот, если функция совершенно симметрична относительно осей координат, то и члены ряда должны быть симметричны относительно осей координат, т.-е. ряд должен состоять только из нечетных степеней и должен иметь вид:

$$y = a_1x + a_3x^3 + a_5x^5 + \cdots$$

и лишь только в общем случае, когда функция расположена по обе стороны от оси абсцисс, но не симметрична относительно осей, в ряд, изображающий эту функцию, входят как четные, так и нечетные степени x.

Но мы видели, что при достаточно малых изменениях аргумента всегда можно ограничиться только одним или двумя первыми членами ряда

Это значит, что в случае функции, лежащей по одну сторону от оси абсцисс, мы можем при достаточно малых изменениях аргумента изображать ее так:

$$y = a_0 + a_2x^2$$

т.-е. считать эту функцию квадратичной. Симметричная функция при достаточно малых изменениях аргумента изобразится так:

$$y = a_1x,$$

т.-е. будет вести себя как линейная функция, а при несколько более широких пределах изменения аргумента она будет изображаться так:

$$y = a_1x + a_3x^3,$$

т.-е. будет вести себя как сумма линейной и кубической функций. В общем же случае функция, лежащая по обе стороны от оси абсцисс, но несимметричная относительно осей, будет себя вести вначале при очень малых изменениях аргумента, как линейная, затем при более широких пределах изменения аргумента, как сумма линейной и квадратичной и т. д.

В заключение, чтобы иллюстрировать все сказанное выше и выяснить связь между рассмотренным нами вопросом и некоторыми вопросами радиотехники, мы разберем несколько конкретных примеров, встречающихся в радиолюбительской практике. Прежде всего мы рассмотрим с изложенной точки зрения характеристику кристаллического детектора (рис. 5). Как известно, для детектирования необходимо, чтобы проводимость детектора была неодинаковой в обе стороны, т.-е. другими словами, характеристика относительно рабочей точки была бы несимметрична. А это значит, как мы видели, что в ряд, изображающий эту функцию, входят четные члены. На рис. 6 приведены два члена ряда (x и x^2) и их сумма, которая, как видно, в известных пределах, отмеченных пунктиром, достаточно точно изображает действительную характеристику детектора, изображенную на рис. 5. Так как несимметричность характеристики детектора обусловлена присутствием в ряде четных степеней, то очевидно, что при достаточно малых изменениях аргумента, т.-е. при малых амплитудах подводимого к детектору напряжения, мы можем ограничиться только этим квадратичным членом. Это значит, что при достаточно малых амплитудах подводимого напряжения мы можем считать детектор квадратичным (т.-е. считать, что сила тока в детекторе пропорциональна квадрату подводимого напряжения). Конечно, граница этих „достаточно малых" амплитуд для разных детекторов будет различна.

Из сказанного нами выше мы можем по отношению к детектору сделать еще один весьма важный вывод. Если амплитуды напряжений, подводимых к детектору, очень малы, то, как мы уже знаем, квадратичный член перестает играть роль по сравнению с линейным и значит при очень малых амплитудах детектор ведет себя как линейный (т.-е. как простой омический) проводник, а следовательно, он и не детектирует. Этим и об'ясняется существование у всякого детектора „порога детектирования", ниже которого детектор перестает детектировать. Конечно, величина этих „очень малых" амплитуд зависит от вида характеристики, а значит и порог детектирования у разных детекторов бывает различный, например, при анодном детектировании порог лежит гораздо выше, чем при сеточном детектировании. Но предсказать существование порога детектирования мы



РАДИО НА АЭРОПЛАНЕ
Шлем для пилота с наушниками и микрофоном

можем исходя из приведенных выше соображений, совершенно не зная точного вида характеристики детектора.

Другой пример, который мы рассмотрим, это характеристика обычной трехэлектродной лампы в том случае, когда рабочая точка расположена симметрично на характеристике. Так как нас интересует не постоянная составляющая анодного тока, а изменение его, то мы должны начало координат перенести в рабочую точку, т.-е. изобразить характеристику так, как это сделано на рис. 7. Поскольку характеристика симметрична, мы уже наперед можем сказать, что в разложение войдут только нечетные степени x. На рис. 8 изображены две зависимости ($y = 20x$ и $y = -x^3$) и их алгебраическая сумма, т.-е. разность абсолютных значений (знак минус при кубическом члене взят потому, что при возрастании напряжений на сетке крутизна характеристики уменьшается).

Мы видим, что до определенных значений напряжения на сетке (отмеченных пунктиром) полученная в результате кривая довольно точно изображает действительную характеристику лампы. Дальше начинаются отклонения, и значит для изображения характеристики в более широкой области мы уже не можем ограничиться только двумя членами. В случае достаточно малых амплитуд член с третьей степенью перестает играть роль, и характеристику лампы можно считать прямолинейной (так и делают при усилении малых амплитуд). В случае же достаточно больших амплитуд на сетке приходится учитывать и третью степень, так как влияние ее сильно сказывается.

Этих примеров, мы полагаем, достаточно для того, чтобы уяснить себе, как изложенные нами вопросы связаны с радиотехникой. В дальнейшем нам придется излагать целый ряд радиотехнических вопросов, в которых нам очень полезной окажется вся та математика, которую мы выше „развели".

Инж. Макарцев

Какой **шум** дают наши **сопротивления**

Можно констатировать, что до настоящего времени вопросу о непроволочных сопротивлениях, как о деталях различной радиоаппаратуры, не уделяется достаточно серьезного внимания. Особенно в этом можно упрекнуть нашу радиопромышленность.

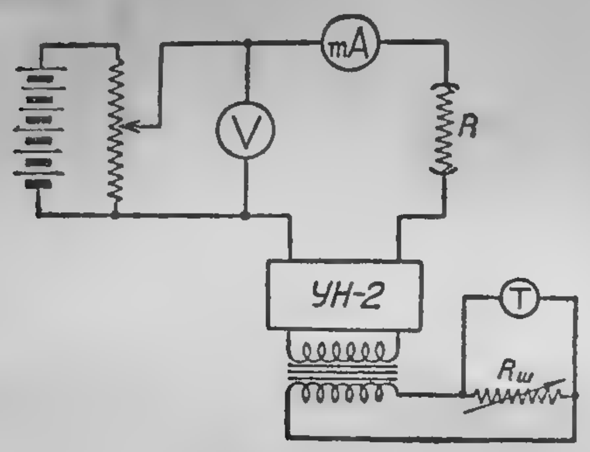


Рис. 1

А между тем непроволочное сопротивление — одна из важнейших радиодеталей и в будущем удельный вес этой детали будет все время увеличиваться. В связи с дефицитом металла и, конечно, главным образом — цветного, особенно резко чувствуется необходимость в непроволочных сопротивлениях высокого качества, так как ими можно было бы заменять, при проектировании радиоппаратуры, трансформаторы звуковой частоты. От такой замены в большинстве случаев происходит удешевление стоимости аппарата и некоторое удорожание стоимости его эксплоатации. Но это удорожание вполне покрывается тем, что обычно с аппаратами, работающими на сопротивлениях, удается получить передачу значительно более высокого качества.

Но не только в этой области бросается в глаза ценность высококачественных неметаллических сопротивлений; есть области, где непроволочное сопротивление вообще не может быть заменено ни одной какой-либо другой деталью. Это — область приемной и усилительной аппаратуры с питанием от сети переменного тока. В такой аппаратуре, вследствие невозможности или трудности получения от выпрямителя анодных напряжений различных значений, приходится применять гасящие напряжение сопротивления. Основное требование, пред'являемое к этим сопротивлениям, — чтобы они выдерживали мощности порядка ватта. Ни одно из имеющихся на рынке сопротивлений этому требованию не удовлетворяет. Максимальная нагрузка, которую выдерживают наши сопротивления, около 0,2-0,3 ватта.

Наконец, последняя область, где возможно применение сопротивлений, это фильтры. Если возможно увеличить напряжение источника напряжения (выпрямителя, например) или если фильтр

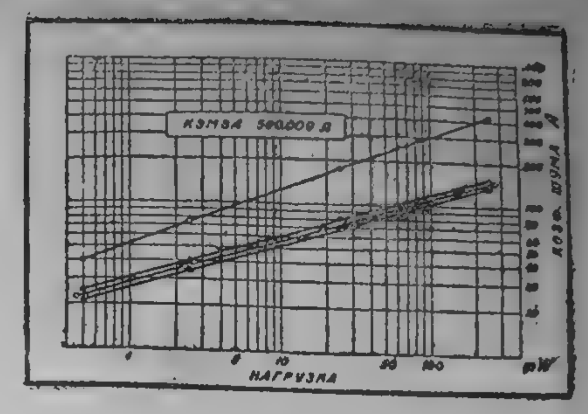


Рис. 2

поставлен в цепях, где нет постоянного тока (в цепях сеток, например), то там рациональнее ставить в фильтрах вместо дросселей сопротивления При такой замене, правда, приходится повышать напряжение источника питания, чтобы компенсировать падение напряжения на сопротивлении, но зато в данном случае можно быть уверенным, что качество таких „дросселей“ от частоты зависеть не будет.

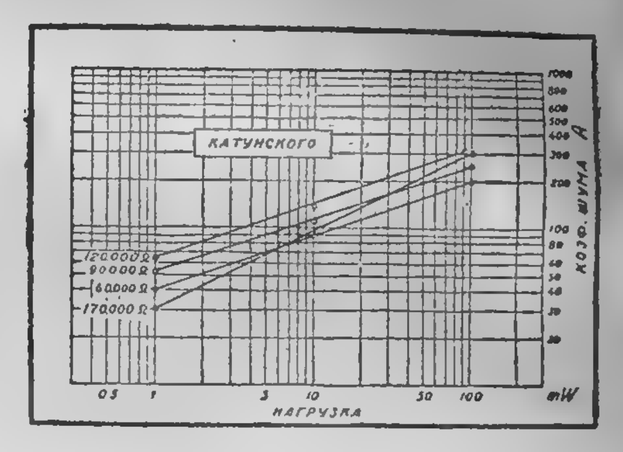
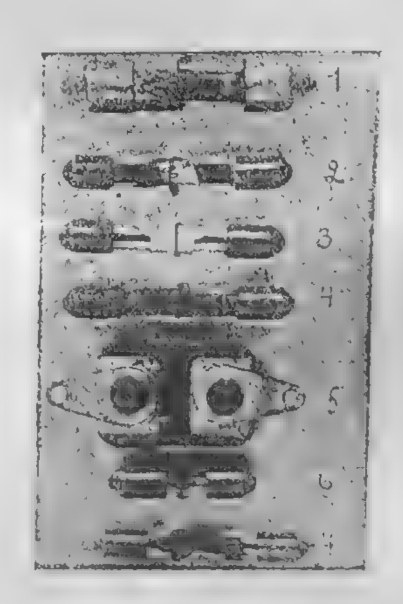


Рис. 3



В лаборатории радиовещания НИИС НКПТ было произведено испытание нескольких сортов наших сопротивлений и для сравнения — сопротивления фирмы *Loёwe*. Из наших сопротивлений были проверены следующие сорта (см. фото).

№ 1—сопротивление Катунского.
№ 2 сопротивление Кэмза, з-да № 1 НКПТ,
№ 3 — мегомы Катунского, з-да „Мосэлектрик",
№ 4 мегомы Кэмза, з-да № 1 НКПТ,
№ 5 мегомы треста Мостремас,
№ 6 мегомы ВЭО,
№ 7 мегомы германской фирмы *Loёwe*.

Все вышеуказанные сопротивления испытывались на совпадение их действительного сопротивления с сопротивлением, указанным в этикетке, на работу их под нагрузкой и на шум, который они дают под нагрузкой. В настоящей статье мы займемся исключительно последним вопросом.

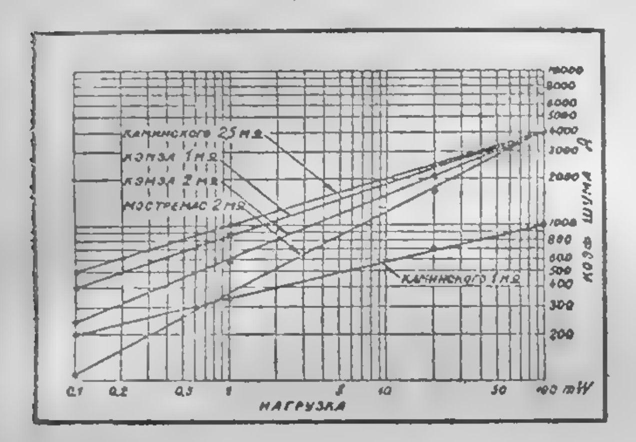


Рис. 4

Схема испытания сопротивлений на шум представлена на рис. 1. К сопротивлению подводилось определенное напряжение, такое, чтобы мощность, вычисляемая по формуле:

$$W = \frac{V^2}{R}$$

соответствовала заданной величине [1]. Как видно из приводимой схемы, последовательно с сопротивлением включался усилитель низкой частоты. (типа УН-2). Тогда изменения фона, пульсации тока во входной цепи усилителя создают импульсы напряжения на сетке первой лампы. Эти импульсы, уже усиленные, подводились при посредстве трансформатора с коэфициентом трансформации 1 : 1 к телефону. Параллельно телефону включался шунт *Rш*. Совершенно ясно, что если сопротивление шунта будет меньше, то упадет и слышимость в телефоне, так как большая часть токов ответвится в указанный шунт. Наконец при некоторой величине сопротивления шунта, вообще ток, ответвляющийся в телефон, а значит и колебания мембраны телефона. будут такой малой

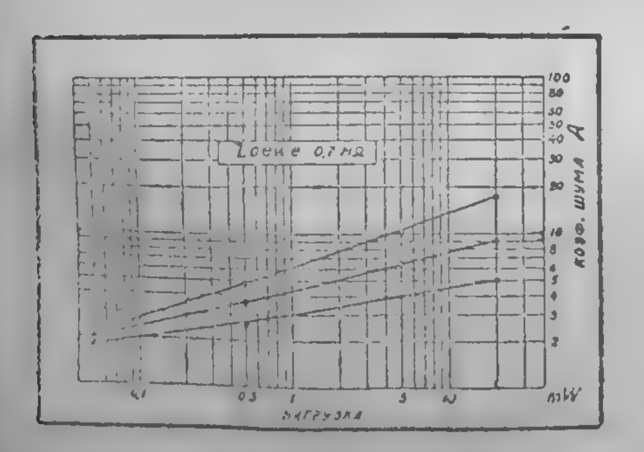


Рис. 5

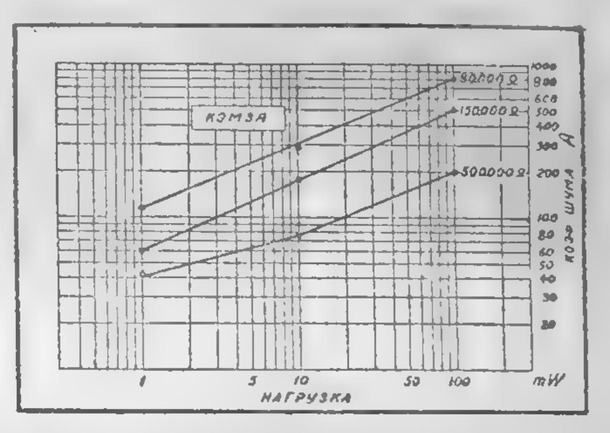


Рис. 6

величины, что наше ухо не обнаружит их. Эта критическая величина шунта, связанная определенной зависимостью с величиной пульсаций тока, может служить мерой интенсивности шумов, даваемых испытуемым сопротивлением. Обычно это соображение математически выражается следующим образом:

$$\text{Коэфициент интенсивности шумов} — A = 1 + \frac{Rm}{Rш},$$

где *Rm* — омическое сопротивление телефона, *Rш* — омическое сопротивление шунта к телефону.

Зависимость этого коэфициента от нагрузки на испытуемом сопротивлении представлена для одного из конкретных случаев на рис. 2. На этом рисунке даны кривые для пяти сопротивлений производства завода № 1 НКПТ, так называемых сопротивлений „Кэмза". На оси ординат отложен в логарифмическом масштабе коэфициент интенсивности шумов, а на оси абсцисс — тоже в логарифмическом масштабе — мощность, выделяющаяся в сопротивлении. На этом графике можно заметить следующее. Во-первых, зависимость между $lg W$ и $lg A$ приближается к прямой. Такой вид зависимости наблюдался почти у 95% испытанных нами сопротивлений.

Второе, что можно заметить из рис. 2, это то, что сопротивления одной и той же величины и сорта дают несколько различную интенсивность шума, но большей частью разница в интенсивности шума не особенно велика, так что можно найти некоторую среднюю величину шума, наиболее характерную для данного сорта и величины сопротивлений. Вот такие средние зависимости шума от нагрузки на сопротивления приведены

[1] Омическим сопротивлением первичной обмотки усилителя можно пренебречь.

Ю. Шнейдер

Одновременная передача из нескольких пунктов

Последний год в системе всесоюзного вещания весьма солидное место стали занимать так называемые двухсторонние радиособрания, переклички, радиомитинги.

Возможность такого рода передачи чрезвычайно интересна и важна: несколько пунктов, отделенных друг от друга огромными расстояниями, могут вести собрание одновременно, слушать друг друга и не терять связи. Участник радиособрания наяву ощущает победу над расстоянием. Нашим читателям будет вероятно небезынтересно ознакомиться с техникой проведения таких передач.

Простейшая из них — перекличка, представлявшая собой первый шаг на этом пути, основывалась на следующем:

Два пункта *А* и *Б* (рис. 1) ведут перекличку; говорит пункт *А*; у него имеется обычная аппаратура: микрофон, усилитель и пр. Низкая частота поступает от него на междугороднюю телефонную станцию пункта *А*, оттуда по проводам в пункт *Б*. Если расстояние между пунктами большое, то включают по междугородним цепям промежуточные усилители, назначение которых повысить напряжение в междугородной линии и исправить (корректировать) получающиеся от передачи по проводам искажения.

Когда пункт *А* кончает свое выступление и предоставляет слово пункту *Б* — вся система перестраивается: пункт *А* переходит на прием, пункт Б — на передачу; кроме этого необходимо, конечно, переключить все выходные и входные

на рис. 3, 4, 5, 6. На этих рисунках представлены средние кривые для всех испытанных нами сопротивлений как нашего, так и заграничного производства. Первое, что бросается в глаза из рассмотрения этих графиков, это то, что наши сопротивления шумят значительно больше, чем сопротивления фирмы *Loёwe*. С большей четкостью сравнение шумов наших и заграничных сопротивлений можно провести по приводимой ниже таблице. В этой таблице в числителе указаны цифры, пропорциональные электрической интенсивности шумов, т. е. коэфициент *A*; в знаменателе же—величины, пропорциональные величине восприятия шумов, т. е. lgA.

Из этой таблицы видно следующее:

Наименование \ Мощность	0,1 mW	1 mW	10 mW	100 mW
Сопротивления Катунского	—	30—70 / 1,5—1,9	00—150 / 2,0—2,2	200—300 / 2,3—2,5
Сопротивления Кэмза	—	40—120 / 1,6—2,1	80—300 / 1,9—2,5	300—800 / 2,3—2,9
Мегомы Каминского	200—300 / 2,3—2,5	300—1000 / 2,5—3,0	600—2000 / 2,8—3,2	—
Мегомы Кэмза	250—400 / 2,4—2,6	600—900 / 2,8—3,0	1700-2000 / 3,0—3,2	—
Мегомы Мостремас	120 / 2,1	400 / 2,6	1200 / 3,1	—
Сопротивления ВЭО	180—210 / 2,2—2,3	300—450 / 2,5—2,7	500—1000 / 2,7—3,0	900—2000 / 3,0—3,3
Сопротивления LoёWe	—	2,0—2,5 / 0,3—0,40	3—6 / 0,5—0,6	4—15 / 0,4—1,2

а) Все испытанные сопротивления делятся на три характерных группы:

1) мегомы — имеющие наибольший шум при одной и той же нагрузке, 2) высокоомные сопротивления и 3) сопротивления *Loёwe*, имеющие шум, значительно меньший по сравнению со всеми остальными сопротивлениями.

б) Грубо можно считать, что сопротивления *Loёwe* шумят на 30 децибел слабее, чем наши сопротивления (порядка 40—50 тысяч омов) и на 50 децибел слабее, чем наши мегомы.

в) Порядок величины шума как разных сортов наших сопротивлений, так и разных сортов наших мегомов один и тот же. Несколько отличаются в этом отношении сопротивления Кэмза: как мегомы, так и сопротивления этого завода шумят несколько больше, чем сопротивления и мегомы других производящих организаций.

Выводы из наших испытаний можно сделать лишь плачевные: наши сопротивления во много раз хуже заграничных как в смысле шумов, так в смысле соответствия этикетным значениям и неизменности сопротивления от нагрузки. Пора, наконец, ВЭСО обратить внимание и на такую „мелочь" как сопротивления, и заняться ими всерьез, а не использовать в этом вопросе результаты бывшего когда-то конкурса на радиодетали. В настоящий момент для плановой радиофикации сопротивления необходимы. Нужны сопротивления — малошумящие и выдерживающие большие, порядка ватт, мощности. Наконец, массовый радиопотребитель—радиолюбитель наверно не откажется от них, если на рынке появятся переменные сопротивления, в которых уже сейчас, а в будущем еще сильнее, будет ощущаться большая нужда.

Лаборатория радиовещания НИИС НКПТ

линии всех принимавших участие в перекличке усилителей.

В общем схема проста и требует только, помимо исправности аппаратуры и междугородних цепей, своевременных переключений входа на выход по всей системе.

Более сложна техника обслуживания одновременных выступлений (так называемых двухсторонних).

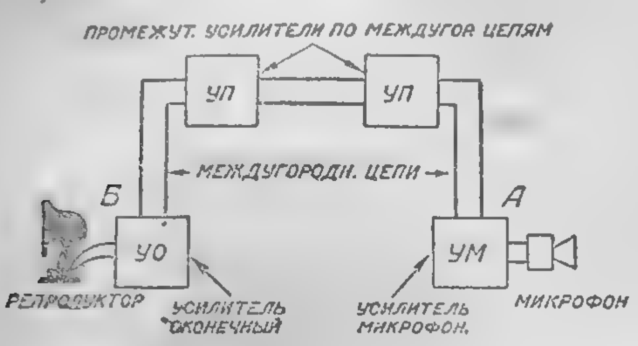


Рис. 1. Схема простой переклички

Если при односторонней перекличке можно ограничиться одной парой проводов, то при двухстороннем собрании необходимы по две пары проводов (прием и передача) для каждого пункта, если прием не происходит по эфиру, как это часто бывает.

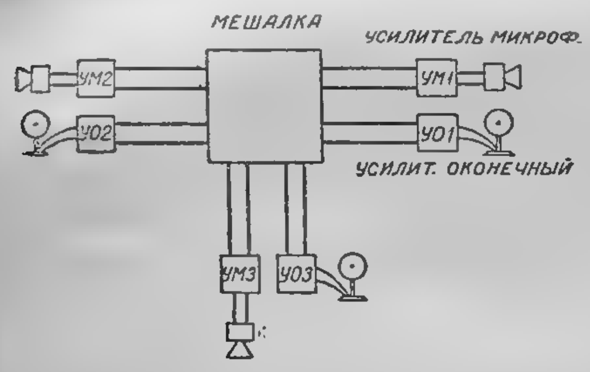


Рис. 2. Схема двусторонней связи

Суть дела заключается в том, что в каком-то определенном пункте надо собрать провода всех участников двухсторонней переклички, с подающейся ими низкой частотой, „смешать" каким-либо способом все программы и по вторым парам проводов посылать уже „смешанную" программу.

Следовательно, при этой системе мы должны иметь: по две пары проводов к каждому пункту, устройство, позволяющее „смешивать" различные программы, регулировать мощность и подавать ее обратно, т. е. какой-то приемно-распределительный узел, и, наконец, микрофонные и оконечные усилители в каждом месте.

Таким образом мы получим схему, изображенную на рис. 2.

Устройство, позволяющее смешивать различные программы (так называемая „мешалка") достаточно просто по схеме. Вход каждого пункта берется на потенциометр *П* (рис. 3).

С потенциометра снимается нужное переменное напряжение и через джек *К* подается на первичную обмотку трансформатора *Тр*.

Вторичные обмотки трансформаторов включены в параллель.

Таким образом на выходе вторичных обмоток мы уже имеем „смешанную" программу; эта „смешанная" программа, как мы говорили, посылается обратно по вторым цепям после усиления, если требуется большая мощность.

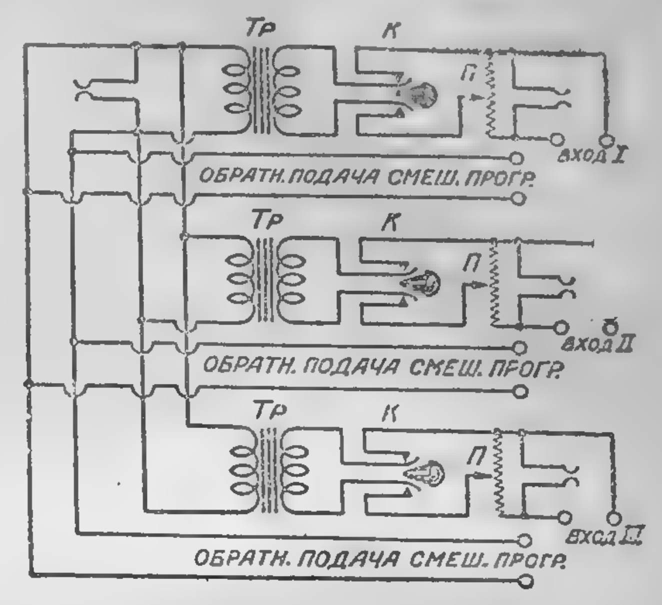


Рис. 3. Схема мешалки

Потенциометры берутся порядка 4000—5000 омов (желательно высокоомные для того, чтобы из приходящей мощности не слишком много терялось в потенциометре), если имеется достаточная мощность до „мешалки" или нет надобности „дорожить" приходящей мощностью, можно использовать трестовские потенциометры, употребляющиеся в любительских установках — порядка 500—600 омов.

При отсутствии джеков можно использовать двухполюсные рубильники, которые легко сделать из грозовых переключателей.

Трансформаторы лучше всего изготовить самим, данные их зависят от рабочей мощности, от сопротивления линии и, наконец, от того, сколько вольт необходимо получить на смешанном выходе. Достаточно хорошо работают трестовские трансформаторы с отношением обмоток от 1:1 до 1:3.

До потенциометров, а особенно после трансформатора, необходимо иметь гнезда (удобнее всего от телефонных коммутаторов) для постоянного контроля. Дело в том, что при таких собраниях обыкновенно в одном помещении с микрофоном находятся репродукторы. Очень часто репродуктор влияет на микрофон при регулировании приходящей мощности, и тогда по всем цепям идет все усиливающееся завывание; при появлении такого воя радиотехник, регулирующий „мешалку", выключая последовательно каждую из входящих линий, сразу обнаруживает тот пункт, где происходит взаимодействие рупоров на микрофон, и укажет работникам этого пункта на неисправность.

Описанная схема, смонтированная на небольшой панели представляет большие удобства при организации радиособраний. Особенно она хороша в тех местах, где оборудование специальной сложной системы встретит технические затруднения. Такого рода „мешалка" еще и теперь употребляется при некоторых собраниях, проводимых Московским радиоцентром.



Контроль электронных ламп

С. А. Оболенский

Выполнение „Светланой" своей пятилетней программы в $2^1/_2$ года происходило в условиях ожесточенной борьбы завода не только за количество, но и за качество своей продукции. И мы полагаем, что теперь, когда вся совокупность достижений завода увенчана высшей пролетарской наградой — орденом Ленина, для читателей „Радиофронта" не безынтересно будет ознакомиться хотя бы с частью той большой работы, которую регулярно, изо дня в день, вели и ведут работники контроля, охраняя качество „светлановской" продукции.

В настоящей статье мы будем говорить исключительно о контроле качества малых электронных ламп и совершенно не станем касаться всей остальной продукции „Светланы", т. е. не только ламп осветительных, ртутно-выпрямительных, рентгеновских и т. п., но даже и генераторных.

Производство электронных ламп, несмотря на кажущуюся простоту его процессов, требует самого бдительного внимания ко всем своим „мелочам". Большое количество производственных „чуть-чуть", решающих качественную судьбу лампы, требует не только высокой квалификации и большого опыта от работников электровакуумного производства, но еще и такой организации этого производства, чтобы каждая ответственная стадия его тщательно контролировалась.

Если принять во внимание также еще то обстоятельство, что производство электронных ламп на заводе „Светлана" за последние $2^1/_2$ года чрезвычайно расширялось, что оно в значительной своей части с дорогих или импортных материалов переводилось на более дешевые или отечественные, что основной кадр старых квалифицированных работников в значительной мере разбавлялся мало обученной рабочей силой, что, наконец, все производственные процессы завода в высшей степени были ускорены,—то станет понятной та большая работа, которую приходилось вести контрольному аппарату „Светланы", оберегая качество электронной лампы.

Технический контроль

В настоящее время работа отдела технического контроля идет по следующим линиям: а) контроль материалов, б) контроль полуфабрикатов, в) контроль готовой продукции перед сдачей ее к упаковку, г) контроль уже сданной на склад продукции перед отправкой ее потребителю. Кроме того большая работа по улучшению качества малых электронных ламп ведется особой лабораторией контроля производства.

Правильно поставленный **контроль материалов** имеет решающее значение в общей системе контроля, ибо только при хорошей проверке материалов можно избежать огромного брака на производственных операциях.

Основными материалами электровакуумного производства являются: стекло, проволока для катодов, проволока для сеток и листовой металл для анодов.

Чем больше растет производственный опыт завода и чем шире развиваются лабораторные исследования по применению в электровакуумном деле разных материалов, тем все больше уточняются требования, пред'являемые заводом к своим исходным материалам. В частности мы очень многого ждем от работ вакуумной лаборатории завода по исследованию „вакуумных характеристик" разного рода материалов. Имея такие „характеристики", мы получим твердую основу для научно составленных технических условий на все материалы, которые подлежат обработке в вакууме. Однако уже и теперь мы значительно ушли вперед от того, что имели еще недавно, и лучшее тому доказательство — наличие целого ряда критериев, которым пользуется лаборатория и контроль при предварительной проверке исходных материалов.

Остановимся теперь вкратце на этой работе контроля.

а) **Стекло** для электронных ламп идет в двух важнейших видах колбы для баллонов и трубки для изготовления ножек на которых монтируется арматура. К стеклу нами пред'являются следующие основные требования:

1) Об'емный коэфициент расширения стекла должен соответствовать такому же коэфициенту для запаиваемого в стекло металла (платины и платинита).

2) Стекло должно быть легкоплавким (около 500°С).

3) При резком охлаждении стекло не должно трескаться.

4) Стекло должно быть достаточно устойчивым в химическом отношении и не изменяться при продолжительном хранении, а также при обработке на станках

Как внешние размеры стекла, так и толщина его стенок должны лежать в узких пределах, чтобы при обработке его на нашем заводе не получалось большого брака. Кроме того стекло должно поступать в цеха достаточно чистым во избежание затруднений при откачке изготовленной лампы. Следует отметить, что в настоящее время качество стекла, кстати сказать, поступающего на „Светлану" с семи разных стекольных заводов, значительно ухудшилось, и это очень сильно сказывается на всех стекольных операциях. Вот почему „Светлана" теперь еще более настойчиво, чем раньше, добивается постройки своего собственного стекольного цеха. В противном случае многие из производственных возможностей завода неизбежно споткнутся о низкое качество и недостаточное количество стекла всех сортов и видов.

б) Молибденовая и никелевая **проволока для сеток** прежде всего должна быть выдержана по диаметру, так как коэфициент усиления лампы почти прямо-пропорционален диаметру проволоки. Другое требование, пред'являемое к идущей на сетки проволоке, заключается в том, чтобы она не имела никаких вредных для вакуумной обработки примесей. Поэтому, например, образцы каждой партии никелевой проволоки, так же как и листового никеля, обязательно анализируются химической лабораторией завода на примеси. И бывали случаи, когда при таких анализах выявлялось, что на завод попадал „никель", в котором собственно никеля оказывалось меньше, чем примесей.

Изготовленные сетки и аноды, прежде чем итти в цеха на сборку, обязательно подвергаются длительному отжигу при высокой температуре в водороде. Цель отжига — обезгазить металл и тем облегчить откачку лампы и сохранение вакуума в уже готовой лампе, когда она будет работать под нагрузкой.

Проволока

в) **Много забот доставляет контролю и лаборатории проволока, идущая на катоды для электронных ламп.** В настоящее время заводом изготовляются лампы, имеющие катоды самых различных родов: 1) чисто вольфрамовые (напр. *П*-7); 2) из торированного вольфрама (напр. *УТ*-15); 3) карбонированные, т. е. из науглероженного торированного вольфрама (напр. *УК* 30); 4) и 5) оксидные, причем в качестве покрываемого окислами щелочно-земельных металлов керна употребляется и платина (*УО*-3) и никель (*ТО*-76); 6) подогревные катоды, в которых оксидированный никелевый цилиндрик надет на фарфоровую трубочку, а через трубочку эту продета вольфрамовая нить накала, не имеющая точек касания с цилиндриком — катодом (*ПО*-74, *СО*-95), и, наконец, 7) бариевые катоды, имеющие специально обработанную вольфрамовую нить, которая в процессе откачки лампы покрывается барием и его соединениями (*УБ*-107, *УБ*-110).

Каждый из этих видов катода требует особого подхода к себе при предварительном контроле, который здесь еще более важен, чем где бы то ни было. Поэтому, напр., все катушки торированного вольфрама, прежде чем поступить на производство, идут в лабораторию контроля производства для обследования, из этих катушек изготовляются пробные лампы, и по ним определяют ток накала для данной нити, ее эмиссионные и механические свойства, методы активировки нити после откачки и, наконец, срок службы нити в лампах данного типа.

Очень большая работа эта необходима тем более, что среди катушек торированного вольфрама, которые завод получает из-за границы от самых разных фирм, нередко попадается вольфрам, очень мало торированный, при котором был бы неизбежен 100% брак по эмиссии. Это же предварительное испытание нити позволило лаборатории, несмотря на качественный разнобой торированного вольфрама, держать ток накала в сравнительно

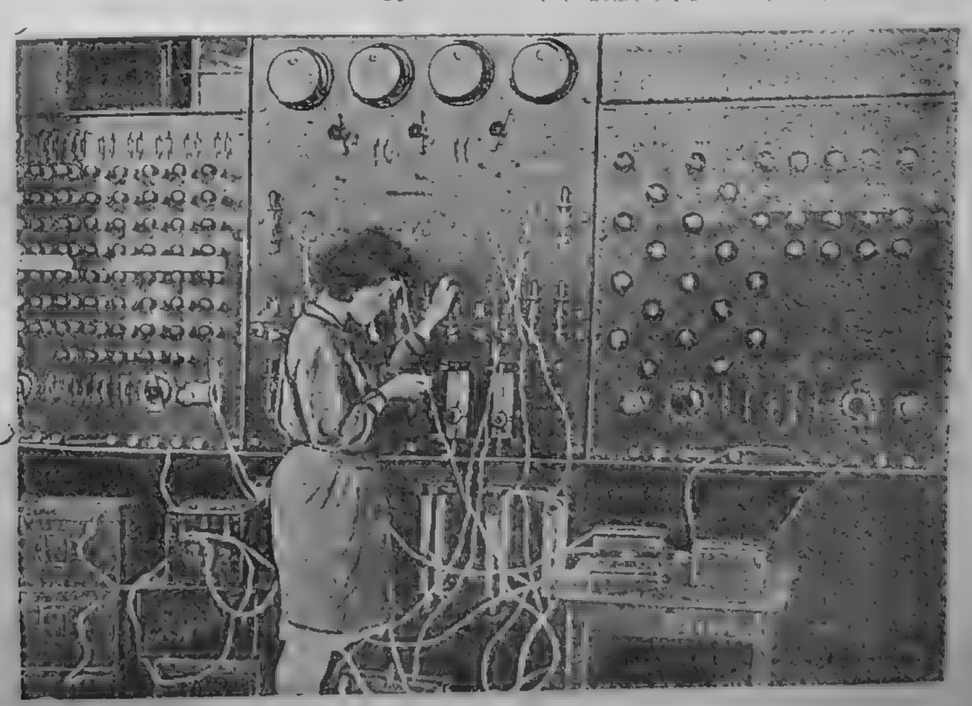


Рис. 1. Тренировка опытных ламп в лаборатории контроля производства завода „Светлана"

узких рамках и повысить требования по сроку службы для большинства приемных ламп.

Если в отношении нити, предназначенной для ламп с торированным катодом, нужно опасаться пропуска на производство катушек неторированного вольфрама, то как раз обратного следует остерегаться при проверке нити, идущей на лампы с чисто-вольфрамовым катодом. Дело в том, что примесь тория в такой нити во время откачки полностью не выжигается, несмотря на то, что при этом температура катода повышается сверх 3000° К: в результате получаются лампы, эмиссия которых при типовом напряжении накала может быть в несколько (иногда в 10) раз больше обычной. В дальнейшем, при рабочей для вольфрамового катода температуре (ок. 2500° К), эмиссия эта постепенно, в течение одного-двух десятков часов, спадает, а что сказывается несколько и на анодном токе и на крутизне, делая лампу не совсем устойчивой в течение всего периода, пока нить ее не войдет в норму „чисто вольфрамовой" эмиссии.

Немало также затруднений представляет контроль оксидной нити, тем более, что она не получается уже готовой, а вырабатывается на самом заводе. Так как температура оксидной нити при данной длине ее зависит не только от диаметра и удельного сопротивления керна, но еще и от толщины и плотности слоя окислов на нем, то лаборатории контроля приходится проверять не только проволоку, идущую на керн, но также нормировать еще и вес оксида на 1 единицу длины нити.

Контроль полуфабрикатов

Не останавливаясь на ряде контрольных операций по стеклу в чистом виде, как-то: отбраковка колб после их распаковки и мытья, проверка нарезанных (после калибровки) трубочек для ножки, в которую потом завариваются электронные вводы, — перейдем теперь к контролю полуфабрикатов.

Этот вид контроля, имеющий для производства не меньшее, чем контроль материалов, „профилактическое" значение, охватывает все важнейшие стадии производства, а именно: заготовку сеток и анодов для ламп, изготовление ножек, монтаж их, заварку ножек в баллоны, откачку ламп и их цоколевку. После каждой из этих операций вся продукция по определенным инструкциям на 100% проверяется браковщицами под руководством контрольных мастеров.

От налаженности работы этих контрольных пунктов зависит не только процент более дорогого брака на последующих операциях, но в значительной мере и общее качество выпускаемых заводом ламп.

а) Контроль изготовленных сеток и анодов ведется в отношении всех размеров, которые могут сказаться на параметрах лампы. Сюда входят не только такие размеры, которые (как, напр., диаметр сетки и ее проволоки, шаг сетки и т. п.) влияют на крутизну и коэфициент по известным формулам, но в сферу контроля попадает и полная длина каждой сетки и анода. Дело в том, что сетка должна полностью экранировать нить от анода, так как в противном случае отрицательные потенциалы сетки не смогут скомпенсировать действия на нить положительного анодного напряжения, и анодная характеристика получается „хвостатой".

б) Контроль изготовления ножек, т. е. операции сплющивания разогретой стеклянной трубочки со вставленными в нее электродами, имеет целью гарантировать качество этой ножки прежде всего в том отношении, чтобы она при откачке или в готовой лампе не привела к порче вакуума.

Большое внимание приходится также обращать на то, чтобы разогретая до температуры размягчения стекла ножка остывала после штамповки медленно и постепенно, передвигаясь в особых печах в области все меньшей температуры. При резком охлаждении ножки неминуемы натяжения в стекле, которые рано или поздно приводят к „трсканью" ножек. Наблюдение за качеством „отжига" стекла производится при помощи так называемых „полярископов", т. е. приборов, основанных на явлении поляризации стекла (плохо отожженное стекло дает в таком полярископе разноцветное окрашивание). Браковка ножек ведется также и с точки зрения правильности взаимного расположения заштампованных электродов.

в) Особенно важна контрольная работа после монтажа, так как она имеет решающее значение для той стороны качества ламп, которая зависит от их „геометрии". Правильно изготовленные и смонтированные на ножке сетки и аноды обязательно требуют окончательной их центровки после вставки нити.

Пропуск с монтажа в дальнейшую операцию хотя бы мало-мальски перетянутой нити неизбежно, иной раз даже катастрофически сократит срок службы ламп [1] в результате растяжения ее держателями; на такой нити при рабочей температуре образуются „шейки", в местах которых нить, наконец, и перегорает. Другая беда получается, если браковщица не задержит ножек с мало натянутой нитью: в этом случае накаленная нить, не растягиваясь крючками, обязательно провиснет, а это приведет к последующей забраковке лампы по крутизне или по среднему анодному току.

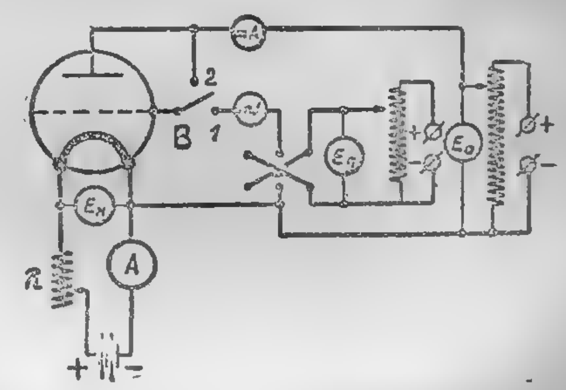


Рис. 2. Схема для измерения эмиссии приемных ламп

г) Смонтированная ножка поступает на станки заварки ножек в баллоны, после чего, пройдя печь отжига, лампа, еще не остыв, обыкновенно сразу же идет на откачку, так что контроль качества заварки и откачки осуществляется одновременно.

Хорошая заварка опять-таки прежде всего требует должного отжига стекла в месте сварки

---

[1] Благодаря исключительно низкой рабочей температуре (порядка 600—700° С) только бариевые нити не боятся перетяга.

ножки с баллоном, в противном случае при резких колебаниях температуры стекло неминуемо треснет. Кроме того требуется, чтобы заварка была аккуратной, так как иначе лампу не удастся прямо насадить на цоколь.

Качественная проверка

Проверка качества откачки ламп производится браковщицей при помощи высокочастотных трансформаторов Тесла: искровой разряд в лампе свидетельствует о „полном воздухе" в ней, „свечение"— о все еще недостаточном вакууме. Эта проверка уже отпаянных с насоса ламп происходит, конечно, независимо от тех проб вакуума, которые в процессе откачки, а главное — перед отпайкой ламп, при помощи особых разрядников, производит ведущая откачку работница.

д) После цоколевки откачанных ламп и припайки выводов к штыркам лампы проходят предварительный внешний контроль, цель которого заключается в отбраковке ламп очень криво оцоколеванных, имеющих сильно обгорелый или растрескавшийся цоколь и т. п. Дело в том, что предварительная (до насадки их на лампы) отбраковка карболитовых цоколей не гарантирует еще их от растрескивания во время самой цоколевки или уже после нее.

е) Отпаянные и оцоколеванные лампы с торированным и оксидным катодом проходят операцию распыления магния, в результате чего вакуум ламп (еще недостаточный после откачки) повышается до должной степени. После этого лампы поступают на установки для измерения сопротивления изоляции. Установки эти смонтированы таким образом, что выпрямленное напряжение порядка 500 V подается на любую пару электродов лампы, причем в такую цепь включается гальванометр, достаточно чувствительный, чтобы, при сопротивлении изоляции меньше 100 мегомов, дать отклонение, легко наблюдаемое работницей. Последовательно с гальванометром вводится буферное сопротивление, рассчитанное так, чтобы в случае короткого между электродами (напр., касание сетки с анодом), гальванометр не мог бы пострадать. Проверка на таком приборе позволяет контролю не только гарантировать 100 мегомов сопротивления между любой парой электродов в приемной и усилительной лампах, но еще и отделять лампы со всякого рода внутренними касаниями, направляя такие лампы в брак и ремонт. Лампы, имеющие недостаточную изоляцию из-за магниевых мостиков на ножке, а также, как правило, все лампы, требующие анодного напряжения более 120 вольт, проходят прожиг на трансформаторе Тесла: искровой разряд высокой частоты оказывается обыкновенно вполне достаточным, чтобы пережечь все проводящие междуэлектродные „мостики" и привести изоляцию лампы к требуемой норме в 100 мегомов.

Проверенные на изоляцию лампы поступают на особые щиты параллельного включения по 50 ламп. Там они сначала проходят операцию активировки катода, а затем — в течение 1—1½ часов тренируются при режиме, близком к нормальному рабочему режиму лампы (рис. 1).

После этого уже законченные по всем производственным стадиям лампы идут на испытательную станцию для полного испытания всех их электрических свойств. На этой стороне работы контроля мы остановимся более подробно, ввиду того особого интереса, который она представляет для широкой массы радиолюбителей.

Прежде всего необходимо отметить, что на склад проходят лишь те лампы, которые полностью удовлетворяют всем без исключения пунктам технических условий на данный сорт ламп. Составленные заводом и согласованные с крупнейшими нашими потребителями эти технические условия ни для кого секрета не представляют. В частности же — та этикетка или листовка, которая прикладывается к лампе, обыкновенно и дает технические условия для соответствующего типа. Если раньше, еще года 2 назад, сдаточные технические условия на наши лампы были значительно шире внутризаводских отборочных, то теперь этого уже нет, и общеизвестные техусловия являются действительной характеристикой качества наших ламп.

Может быть несколько широкие[2] для разного рода специальных установок, технич. условия эти все же с запасом перекрывают общие требования, предъявляемые к лампам условиями радиолюбительской работы. Вот почему одновременно с нормальными лампами завод 2 года назад нашел возможным выпускать, исходя из несколько более расширенных тех условий, так наз. „неполноценные" лампы. Лампы эти для радиолюбительской практики еще вполне пригодны и нередко — при соответствующем подходе к ним — могут оказаться даже не менее эффективными, чем нормальные лампы. Еще более это касается таких ламп, которые попали в разряд „неполноценных" только вследствие каких-либо дефектов внешнего оформления, как, напр., с растрескавшимся цоколем, криво оцоколеванные и т. п. Такие лампы по своим электрическим свойствам обыкновенно ничем уже не отличаются от нормальных.

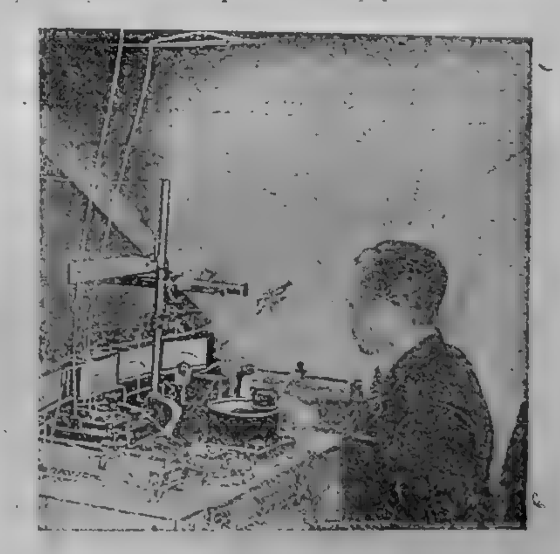


Рис. 3. Измерение вакуума и сеточных токов приемных ламп в защитной клетке лаборатории контроля производства завода „Светлана"

Проверка параметров

Разберем теперь каждую из стадий испытания электродных ламп. Все до единой лампы испытываются на 1) изоляцию (см. выше), 2) ток накала, 3) эмиссию, 4) нулевой анодный ток, 5) крутизну, 6) коэфициент усиления и 7) вакуум. Кроме того

---

[2] С переходом на стандарт технические условия будут еще более сужены по всем параметрам.

для некоторых типов ламп нормируется и проверяется сеточный ток, отчасти он проходит еще специальные испытания в типовых приемниках и генераторных контурах (*ТО 76*).

1) Хотя в технических условиях для тока накала указаны два предела, однако обязательным для себя завод считает только верхний и держится нижнего лишь ориентировочно Такая установка особенно важна в отношении торированного вольфрама: чем лучше такой вольфрам, т. е. чем больше его эмиссия на ватт накала, тем при более низкой температуре он должен работать, чтобы можно было гарантировать нормальный срок службы лампы. Отсюда вытекает необходимость с повышением качества торированного вольфрама снижать его рабочую температуру, т. е. при том же типовом значении напряжения накала или уменьшать длину нити или же снижать ее диаметр, что при постоянстве напряжения накала и приводит к уменьшению тока накала.

Во избежание наложения эмиссионного тока на ток накала этот последний измеряется при выключенных анодном и сеточном напряжениях.

В настоящее время для всех типов электродных ламп заводов практикуется приключение вольтметра непосредственно к нити. Поэтому во избежание ошибки при такой схеме включения (см. рис. 2) из показаний амперметра накала необходимо вычитать ток, идущий через вольтметр накала. Само собой также разумеется, что отсчет тока следует производить лишь по установлении теплового режима катода. Особенно это важно для подогревных катодов, которые обладают значительной тепловой инерцией.

Измерение накала, между прочим, позволяет сразу же отбраковывать лампы с „воздухом" (трещина в баллоне и т. п.); в таких лампах, благодаря сильному охлаждению нити за счет воздуха, ток накала значительно больше нормального даже при сильно сниженном напряжении накала.

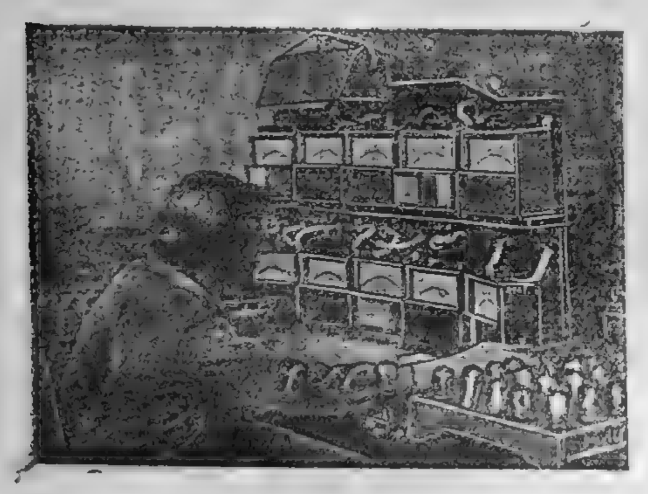


Рис. 4. Выборочное измерение параметров усилительных ламп в лаборатории контроля производства завода „Светлана"

2) Измерение эмиссии обыкновенно производится путем замыкания сети накоротко с анодом (полож. 2 переключателя *В* на рис. 2) при достаточно большом анодном напряжении (от 40 до 100 *V* в зависимости от типа ламп). При этом миллиамперметр, включенный в анодную цепь, измеряет и ток сетки, т. е. полную эмиссию катода.

В двухсеточных лампах как с рассеивающей пространственный заряд (МДС), так и экранирующей сеткой (*СО*-44, *СТ*-80, *СО*-95), при измерении эмиссии замыкаются накоротко с анодом обе сетки, и измеряется ток, идущий на три этих электрода.

Измерение эмиссии важно в двух отношениях: Во-первых, величина эмиссии, при нормальных значениях напряжения и тока накала, является мерой активности, а, следовательно, и качества катода.

Во-вторых, устойчивость эмиссии в большинстве случаев свидетельствует о хорошем вакууме торированных, а отчасти и оксидных ламп и хорошей обезгаженности стекла баллона ламп с вольфрамовым катодом.

Однако в то время, как недостаточная эмиссия оксидного катода чаще всего говорит о непоправимой порче оксидного слоя катода в случае торированной нити, малая эмиссия зачастую является результатом недостаточной тренировки лампы, и при повторных тренировках (кратковременный полуторный по напряжению перекал и затем 1 час нормального режима) эмиссия входит в норму. При чисто вольфрамовых катодах устойчиво сниженную эмиссию дает нить, окислившаяся в процессе откачки. Такие катоды обычно тоже можно исправить кратковременным перекалом с тренировкой лампы на таком режиме, чтобы, благодаря высокому (порядка + 100 *V*) напряжению на сетке, катод мог бомбардироваться положительными ионами (этот режим ведет и к дальнейшей очистке катода и к улучшению вакуума лампы).

„Падающая" эмиссия торированных катодов обыкновенно обусловливается тем, что при больших сеточных напряжениях внутри лампы происходит сильная ионизация остатков газа, и положительные ионы, бомбардируя катод, сбивают с поверхности атомы тория быстрее, чем изнутри катода успевают на их место продиффундировать новые.

Гораздо реже „падающая" эмиссия встречается в лампах с вольфрамовым катодом, и здесь это происходит обыкновенно потому, что плохо прогретый при откачке баллон, разогреваясь на режиме измерения эмиссии, начинает выделять пары воды, которые действуют на вольфрам отравляюще.

Во избежание, однако, ошибок измерения эмиссии требуется соблюдение ряда правил, которые нередко упускаются из вида при такого рода экспериментах. Прежде всего измерение эмиссии нужно производить кратковременно. В противном случае выделяющаяся на сетке сравнительно большая мощность приводит к перегреву сетки, и вакуум в лампе, бывший до того хорошим, портится. Эта опасность, особенно ощутимая для торированных ламп, тем больше, чем выше эмиссия катода и чем больше взято напряжение, общее для сетки и анода. Для ламп с оксидным катодом измерения эмиссии может привести еще и к увеличению сеточного тока благодаря тому, что при ионной бомбардировке катода сетка может „запачкаться" распылившимся с катода материалом оксида. Кроме того при измерении эмиссии нельзя забывать еще явления наложения эмиссионного тока на ток накала, которое при неправильно собранной схеме может иногда очень сильно изменить результаты измерения.

Разберем для примера схему измерения эмиссии, данную на рис. 2. В этом случае, т. е. при

общей точке, взятой непосредственно у минуса катода, ток эмиссии разделяется в общей точке так, что часть его идет в одном направлении с током накала в отрицательной части нити и в противоположном — в положительной. В результате отрицательная часть нити перегревается, а положительная — охлаждается. Однако это разделение эмиссии на две части зависит от того, каково соотношение сопротивления первой части нити ко второй, плюс сопротивление R в цепи накала. Чем меньше это отношение, тем бо́льшая часть эмиссии пойдет на перегрев нити и меньшая — на ее охлаждение. Величина же сопротивления R для данного типа ламп тем значительнее, чем больше вольт нужно в нем потерять, т. е. чем выше взято напряжение батареи накала. Вот почему, если по схеме рис. 2 взять накальную батарею в 12 V, а напряжение накала установить до переключения сетки на анод (т. е. после этого напряжение накала не подправлять), то при измерении эмиссии в бариевой лампе $УБ$-107, имеющей $V_н = 4V$, наблюдаются следующие явления:

1) „Эмиссия" получается значительно выше, чем при батарее накала напр. в $6V$;

2) вольтметр накала вместо установленных $4V$, покажет несколько больше;

3) показание амперметра накала снизится на долю эмиссии и идущую на (+) половину нити.

Не трудно видеть, что, будь общая точка взята на + катоде, а R — достаточно большим, охлаждение одной половины нити преобладало бы над перегревом другой половины,— вышеуказанные явления пошли бы в другом направлении. Конечно, при эмиссии малой сравнительно с током накала (напр. при вольфрамовом катоде) все эти явления сказались бы очень немного, однако в лампах с торированным, а особенно с бариевым катодом, где эмиссия может быть такого же порядка, что и ток накала (напр. в $УБ$-107 при $J_н = 70-75$ $мA$, Je доходит до 40 $мA$), влияние эмиссии на тепловой режим нити очень значительно.

3) Измерение крутизны на испытательной станции обыкновенно производится по двум значениям анодного тока при нормальном анодном напряжении и при напряжениях на сетке, отличающихся на $2V$ один от другого.

Крутизна лампы характеризует не только правильность ее „геометрии", но и качество катода. Сниженная крутизна чаще всего говорит за то, что активная длина катода меньше нормальной (так как крутизна пропорциональна этой длине). Этот случай обыкновенно является результатом местных разрушений поверхности катода (облупившаяся оксидная нить, перетренированная нить торированного вольфрама и т. п.) и он может иметь место даже при эмиссии, удовлетворяющей техническим условиям. Наоборот, черезмерно большая крутизна обыкновенно является результатом значительного провисания нити, а потому заводом рассматривается тоже как признак брака.

4) Измерение нулевого анодного тока (J_0), т. е. анодного тока при нормальном анодном и нулевом сеточном напряжениях, в большинстве случаев является очень удобной мерой общего благополучия лампы в отношении как крутизны, так и коэфициента усиления, поскольку ток J_0 прямо пропорционален первой и обратно-пропорционален второму. Однако измерение J_0 имеет еще и совершенно самостоятельное значение, позволяя судить о „поляризационных" свойствах управляющей сетки лампы. Явление отрицательной поляризации сетки [3] заключается в том, что, благодаря наличию на поверхности металлической сетки плохо проводящих пленок, на сетке может происходить поверхностное накопление электронов. Тогда результирующее напряжение сетки будет ниже номинального напряжения ее (определяемого по прибору), и анодный ток сначала снижается, а затем по мере „деполяризации" сетки постепенно подходит к своему нормальному значению. В результате лампы с поляризующейся сеткой имеют

[3] Подробнее см. в нашей работе, выходящей в № 7 „Вестник электротехники" (ВЭТ 1) за 1931 г.



Рис. 5. Установка для испытания приемных ламп на долговечность в лаборатории контроля производства завода „Светлана"



В РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКЕ ВСЕ ПРИГОДИТСЯ
Ламповая панель из иконы

неустойчиво-преуменьшенный, ползущий вверх, нулевой анодный ток. Всего лучше явление это обнаружить, задавая при нормальном анодном напряжении положительный (порядка 10 V) потенциал на сетку, а затем быстро заменяя его нулевым.

Способность сетки к поляризации обыкновенно устраняется особыми методами тренировки. Эти методы позволяют исправлять почти все те лампы, которые в противном случае были бы забракованы испытательной станцией как малопригодные для эксплоатации, ввиду неустойчивости анодного тока сразу же после включения накала.

5) Измерение коэфициента усиления (μ) обыкновенно производится непосредственно, а именно так, чтобы сказывающееся на анодном токе снижение анодного напряжения компенсировалось повышением сеточного потенциала. Более точный способ — это определение μ из величины внутреннего сопротивления лампы переменному току $Ri = \frac{\mu}{S}$ по непосредственно снятой крутизне. В таком случае Ri определяется тоже непосредственно по формуле $Ri = \frac{\triangle Va}{\triangle Ja}$, где $\triangle Va$ и $\triangle Ja$ — соответственные изменения анодного напряжения и анодного тока при постоянном потенциале сетки (в частности при нулевом). В ближайшем будущем, в связи с предполагаемой нормировкой в технических условиях внутреннего сопротивления Ri, на такой именно способ измерения испытательная станция и должна будет перейти.

Имеющая большое значение в качестве корректива для производства величина коэфициента усиления μ не всегда бывает обусловлена только „геометрией“ лампы. Дело в том, что лампы с „поляризующейся“ сеткой дают кажущееся преуменьшение коэфициента усиления, обусловленное самой методикой его определения, и это обстоятельство, наряду с понижением (и обыкновенно ползущим) значением J_o, является тоже показателем „отрицательной поляризации“ сетки.

6) Измерение вакуума обыкновенно производится путем определения ионного тока на отрицательно-заряженную сетку при повышенном анодном напряжении. Так как отношение ионного тока к ионизирующему газ электронному току характеризует только данную, в крайнем случае — типовую, конструкцию триода и так как эмиссия держится в определенных пределах для каждого типа, то определение вакуума испытательной станцией ведется, исходя из одного только требования, чтобы максимальный ионный ток для выбранного режима испытания не превосходил определенной величины. Для ламп же, работающих под нагрузкой (напр. $УК$-30), перед измерением ионного тока анод предварительно нагружается предельной мощностью рассеяния, что и является проверкой степени обезгаженности электродов лампы.

7) Измерение нулевого сеточного тока производится при сетке, приключенной непосредственно к (—) нити, и при нормальном анодном напряжении. Во избежание чрезмерного падения напряжения во внешней цепи сетки сопротивление гальванометра не должно быть очень большим. Кроме того (так же, как и при измерении вакуума), необходимо следить за тем, чтобы на цепь сетки не накладывалось никаких электромагнитных колебаний. В противном случае скажется детекторное действие сеточной характеристики, и результаты измерений могут сильно исказиться [4].

Война с большим сеточным током

Вопрос об уменьшении нулевого сеточного тока полтора года назад очень резко ставился и радиообщественностью и рядом ведомств - потребителей в отношении микроламп.

Работа лаборатории контроля производства [5] позволила для торированных ламп полностью решить этот вопрос, сведя его к такому изменению контактной разности потенциалов сетка—нить, чтобы создаваемое ею дополнительное поле как можно больше препятствовало полету электронов с нити на сетку. С этой целью в производство было введено предварительное окисление проволоки сетки, сочетаемое с таким способом распыления магния, чтобы сетка не могла сильно раскаливаться и слой окислов на сетке сохранился.

Применение этого метода позволило сразу же ввести все 100% микроламп в нормы нулевого сеточного тока меньше 1 μA, с вероятнейшей величиной в 0,2 μA, тогда как до этого нулевой сеточный ток в микролампах доходил до 25 μA. Подобный же результат был получен и для ламп типа $СТ$-83.

Снижение нулевого сеточного тока в лампах типа $УТ$-1 и $УТ$-15 являлось просто нецелесообразным, так как лампы эти все равно должны работать со значительным сеточным смещением.

Гораздо хуже обстоит дело с сеточным током в подогревных оксидных лампах, где, отчасти благодаря очень толстому катоду, а главное — из-за попадающего на сетку оксида, нулевой сеточный ток доходит до 100 μA. Ясно, что в этом направлении нам еще предстоит соответствующая работа и по линии изменения метода откачки и по линии изменения способов тренировки ламп. Зато полностью снимается проблема сеточных токов в новых бариевых лампах, где нулевой сеточный ток ничтожно мал.

После всех этих испытаний лампы еще раз подвергаются внешнему осмотру со стороны наиоб-

4 Во избежание таких влияний, установки для измерения вакуума и сеточных токов (вместе с источниками питания) следует монтировать в заземленных фарадеевских клетках из хорошо пропаянной по швам медной сетки (рис 3).

5 Подробнее об этом см. статью автора в № 6 „Вестника электротехники“ за 193? г.

лее опытных браковщиц, снабжаются этикетками или листовками и, наконец, упаковываются для отправки на склад.

Однако на этом работа со стороны контроля не заканчивается. Дело в том, что перед отправкой потребителю каждая партия ламп вновь поступает на проверку в контроль сдачи, который следит за тем, чтобы технические нормы по данной партии были полностью выполнены. С этой целью определенный % ламп вновь проверяется по всем пунктам техусловий. При наличии мало-мальски значительного брака партия задерживается и проходит новую 100% проверку.

Параллельно с испытательной станцией за качеством электронных ламп следит еще и лаборатория контроля производства. В задачи ее входит выборочное детальное обследование выпускаемых заводом ламп (рис. 4), определение наивероятнейших параметров ламп, корректирование в связи с этим технических норм, условий производства и т. п., а главное — решение тех проблем повышения качества, которые по своей сложности непосильны для контроля и производства. В частности в задачу лаборатории контроля производства входит испытание ламп на срок службы.

Срок службы

Испытание на срок службы осуществляется на особых панелях горения (рис. 5), смонтированных так, чтобы всевозможные переключения (для установки определенного режима) были возможно облегчены, а самый процесс горения был бы гарантирован от всяких случайностей (в частности от паразитных колебаний), очень легко возникающих при параллельном включении ламп с большими междуэлектродными емкостями, что имеет место особенно при плоской конструкции электродов.

Испытание ламп производится и на постоянном и на переменном токе, причем при горении поддерживается постоянное напряжение накала.

Следует подчеркнуть, что если старые технические условия предусматривали средний срок службы, то теперь, по аналогии со всесоюзным стандартом на осветительные лампы, для малых электронных ламп заводом введено несравненно более жесткое требование, а именно, чтобы не менее 80% поставленных на горение ламп были годны к концу типового срока службы, причем годной лампа считается до тех пор, пока она сохраняет 80% типовой минимальной эмиссии.

Очевидно, что так трактуя понятие срока службы, мы сделали большой шаг вперед по сравнению со средним и с вероятнейшим сроком службы.

В настоящее время лабораторией контроля производства прорабатывается вопрос о дальнейшем ужесточении понятия гарантируемого заводом срока службы ламп путем введения критерия годности для горящей лампы не по эмиссии, а по крутизне, как более эксплоатационно-важной величине.

Радиолюбители, помогайте улучшению качества ламп!

В настоящей статье мы коснулись только повседневной работы контроля, направленной к поддержанию на должной высоте качества малых электронных ламп. Мы умышленно почти не касались целого ряда конкретных мероприятий, которые были осуществлены заводом для повышения качества каждого типа ламп после того, как контролем были выявлены те или иные в них дефекты. Мало-мальски подробный перечень этих мер вместе с качественной характеристикой отдельных типов, как они существуют теперь, потребовал бы особой статьи. Мы не затронули также вопроса и о той большой работе, которую, во имя перевода на высшую качественную ступень всей ламповой техники, ведут лаборатории завода: даже краткое описание этих работ потребовало бы не одной уже, а целого ряда статей.

Оставляя все эти вопросы, ввиду их сложности, в стороне, мы отметим только следующее: подобно тому, как всякое претворение в жизнь директив по улучшению качества заводской продукции возможно лишь при мобилизации вокруг этих вопросов всей рабочей массы (этой важнейшей стороны нашей борьбы за качество мы опять-таки не могли коснуться), — точно так же только в условиях широкой критики всех недостатков наших изделий со стороны радиообщественности возможна полная и об'ективная оценка их качества, а, следовательно, и скорейшая, не отстающая от жизни, борьба за изжитие этих недостатков.

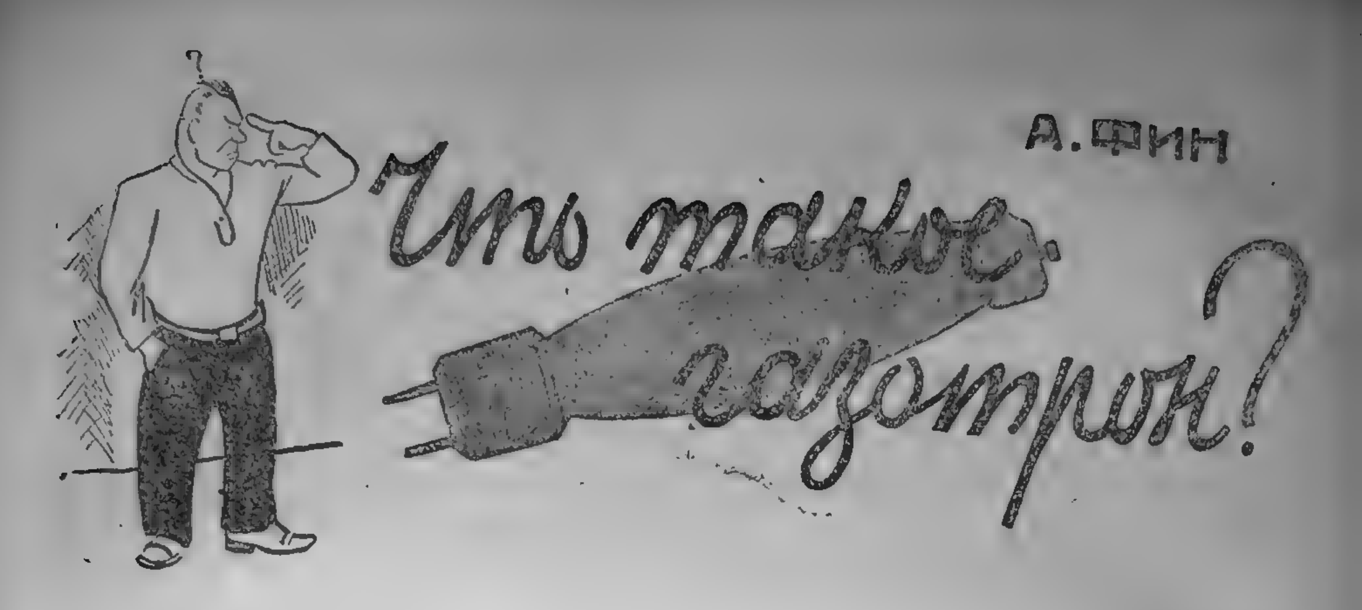
Вот почему для нас были очень ценны как соответствующие критические статьи наших радиожурналов, так и те письма, которые, в сопровождении образцов брака, посылались на завод непосредственными потребителями нашей продукции.

Эти статьи и письма не только служили для завода очень важным стимулом для вполне конкретных мероприятий к улучшению качества своей продукции, но — и это не менее ценно — укрепляли в работниках завода сознание ответственности перед потребителями, чувство живой с ним связи.

Призывом к единению такого рода и впредь мы и заканчиваем нашу статью.

Ленинград. Завод „Светлана"





В 1929 г. в Америке был построен новый выпрямитель, названный „выпрямителем с парами ртути с накаливаемым катодом". В СССР эти выпрямители называются газотронами.

Прежде чем перейти к описанию газотронов, остановимся несколько на работе кенотронов, т. е. ламп с высоким вакуумом. Давление воздуха в современных кенотронах доводится до величины порядка 10^{-6} — 10^{-7} *мм* ртутного столба. При таком разрежении столкновения электронов с молекулами газа будут столь редки, что без особой погрешности можно рассматривать кенотрон как прибор с чисто электронным разрядом (при давлении в колбе 10^{-7} *мм* только 1 электрон из 100.000 столкнется с молекулой на пути от катода к аноду). Процессы в лампе представляются примерно следующим образом. Катод испаряет электроны, причем количество их определяется свойствами катода и его температурой, но не анодным напряжением. Электроны вылетают с поверхности катода с некоторой начальной скоростью, часть из них падает обратно на катод, часть образует вокруг него электронное облачко, так называемый пространственный заряд. Этот пространственный заряд, находясь в непосредственной близости к поверхности нити, препятствует вылету других электронов. Анод притягивает электроны, и чем выше анодное напряжение тем, быстрее рассасывается пространственный заряд.

Форма кривой анодного тока обусловлена именно распределением пространственного заряда между катодом и анодом. Если бы в лампе не было пространственного заряда, то характеристика ее представляла бы прямую, параллельную оси Va (рис. 1 пунктир). При весьма малом анодном напряжении все электроны, испаренные нитью, достигли бы анода. Но присутствие пространственного заряда препятствует этому, и такое положение (когда все вылетевшие из нити электроны достигают анода) получается только при достаточно большом анодном напряжении.

Двухэлектродная лампа представляет собой некоторое омическое сопротивление, правда, обладающее несколько особыми свойствами. Величина этого сопротивления R_i обратно пропорциональна крутизне характеристики кенотрона.

Поэтому одно из весьма важных требований, которое следует предъявить к кенотрону, заключается в том, чтобы крутизна характеристики его была возможно больше. Это с одной стороны повысит *кпд* установки, а с другой—облегчит режим работы лампы, так как вся мощность потерь выделяется на аноде в виде тепла и вызывает нагревание лампы.

Нейтрализация пространственного заряда

Существуют три основных способа увеличения крутизны характеристики:

1) Увеличение поверхности катода, 2) уменьшение расстояния между анодом и катодом, 3) нейтрализация пространственного заряда.

Первые два способа наталкиваются на конструктивные затруднения. Третий способ, к рассмотрению которого мы переходим, позволяет в отношении увеличения крутизны характеристики итти очень далеко.

На рис. 1 изображено семейство характеристик (1, 2, 3), снятых с одинаковых ламп, но откачанных до различных степеней вакуума. Лампа № 1 имела вакуум 10^{-6} *мм*, лампа № 3 была откачана лишь до 10^{-3} *мм*. Характеристика третья сначала идет круче первой, но далее с повышением анодного напряжения сила тока круто падает вниз, и если затем уменьшать анодное напряжение, получить прежний наибольший ток при данной температуре катода не удастся.

Об'яснение этого лежит в явлении ионизации газа. Скорость полета электрона будет тем больше, чем больше напряжение, приложенное к аноду лампы. При этом электрон будет двигаться не с равномерной скоростью, а с ускорением, подобно тому как движется тело, падающее под действием силы тяжести.

При столкновении электрона, летящего с нити на анод, с газовой молекулой происходят те или иные изменения движения, причем характер явления зависит от скорости движения электрона. При малых скоростях столкновение можно уподобить удару упругих шаров, т. е. электрон только изменит направление своего движения. При большей скорости движения электрона, последний, столкнувшись с молекулой, приведет ее в так называемое возбужденное состояние. Электроны в молекуле так или иначе сместятся со своих орбит,

причем внешним проявлением этого будет свечение газа. При еще больших скоростях удар электрона о молекулу может ее ионизировать, т. е. выбить из молекулы один или несколько электронов, вследствие чего молекула получит положительный заряд. Освобожденные электроны полетят на анод и увеличат этим анодный ток, а положи-

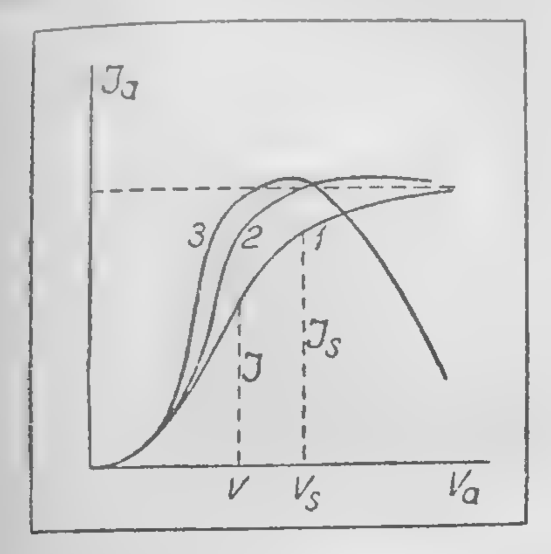


Рис. 1

тельно заряженные молекулы (ионы) начнут двигаться к катоду. По пути они частично будет нейтрализовать пространственный заряд, часть же их достигнет катода и, ударяясь о катод, будет его сильнее накаливать. Если число ионов достаточно велико и они движутся достаточно быстро, то они могут даже пережечь катод. Нейтрализация же пространственного заряда даст резкое возрастание крутизны характеристики лампы.

Скорости электронов и соответствующие им напряжения, при которых наступает возбужденное состояние и ионизация, зависят от рода газа. В таблице 1 приведены данные для различных газов. V_b — напряжение возбуждения и V_u — напряжение ионизации.

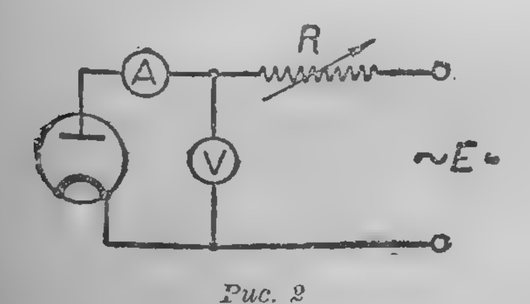


Рис. 2

Однако увеличивать крутизну характеристики лампы за счет плохого вакуума безнаказанно нельзя по двум обстоятельствам.

Положительные ионы, образующиеся в колбе, летят на катод и разрушают его поверхность. Особенно сильно это сказывается на торированных катодах, так как ионная бомбардировка сбивает атомы тория с поверхности катода. Оксидные катоды также резко уменьшают свою эмиссию под действием ионной бомбардировки, но все же это явление протекает не так быстро, как в случае торированных катодов. Степень дезактивиза-

Таблица 1

Газ	Пары ртути	Гелий	Неон	Аргон	Водород	Азот	Кислород
Vb	4,85	20,25	16,6	11,5	10,1	7,5	8,0
Vu	10,4	25,4	22,8	15,2	17,2	17,0	14,0

ции зависит так же от рода газа. Особенно сильно действуют кислород и пары воды. Опытами Ленгмюра установлено, что дезактивизация катода начинается только при определенной скорости движения ионов, т. е. при определенном напряжении, приложенном к лампе. Это напряжение различно для разных газов. Для паров ртути напряжение дезактивизации порядка 22 *V*. Если лампу, наполненную ртутными парами, включить по схеме рис. 2 и подобрать напряжение *E* и сопротивление нагрузки *R* так, чтобы во время прохождения тока через лампу (рис. 3) напряже-

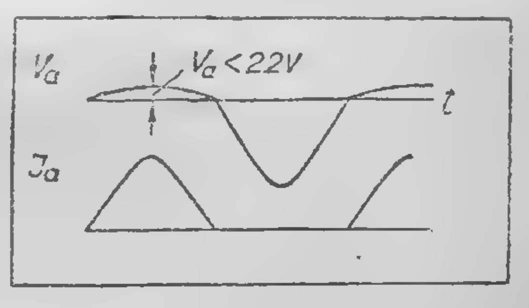


Рис. 3

ние на ней не превышало 22 *V*, то, несмотря на сильный ионный ток, дезактивизации катода не будет.

Вторым явлением, препятствующим ухудшению вакуума в лампе, является уменьшение пробивного напряжения ее. Газотрон обычно наполнен насыщенными парами ртути. Эти пары образуются из капель ртути, находящихся в газотроне в жидком состоянии. Давление ртутных паров зависит от температуры жидкой ртути, поэтому пробивное напряжение (напряжение обратного зажигания) также зависит от температуры жидкой ртути. При температуре ртути не выше 60° С, что соответствует давлению паров 2.10^{-2} *мм*, пробивное напряжение будет свыше 30 киловольт. Сопротивление лампы и, следовательно, падение напряжения на ней за рабочий полупериод также зависят от давления ртутных паров. При соответствующем подборе нагрузки при давлении порядка 1.10^{-3} *мм*, что соответствует температуре ртути 20° С, падение напряжения на лампе не превышает 20 *V*.

Таким образом на участке от 20—60°С келотрон с ртутным паром (газотрон) может устойчиво работать при напряжении обратного зажигания порядка 30 000 *V* и никакой дезактивизации катода ионной бомбардировкой не будет, так как падение напряжения на лампе будет не свыше 20 *V*

Конструкция газотрона

Газотрон представляет собой стеклянную колбу с удлиненным концом. Со стороны короткого отростка впаян молибденовый вывод анода. С нижней стороны входят выводы катода. На дне удлиненной части колбы имеется несколько капель ртути.

Катод представляет собой никелевую ленту, покрытую слоем активных оксидов. Лента свертывается в виде спирали, чем достигается меньшая отдача тепла, а следовательно меньший расход мощности на накал. Такая форма катода возможна только в газовой лампе, благодаря нейтрализации пространственного заряда.

Под катодом имеется небольшой диск, служащий тепловым экраном, так как с повышением температуры нижней части баллона (где находятся капли ртути) резко упадет электрическая прочность лампы. Иногда над катодом также ставится экран, назначение которого задержать испарившиеся с катода активные вещества (главным образом барий) и не допустить их осадиться на аноде.

Во избежание ионизации газа под действием напряжения накала, последнее в газотронах не превышает $5V$.

Для того чтобы получить достаточную эмиссию (до 40 A), ток накала газотронов приходится делать очень большим. Он достигает у отдельных типов 60 A и более.

Предельная выпрямленная мощность, которую можно снять с газотрона, определяется: 1) напряжением обратного зажигания, 2) наибольшей эмиссией катода при нормальной его температуре.

Эксплоатация газотрона

На рис. 4 приведена характеристика газотрона, т. е. зависимость падения напряжения на газотроне от проходящего через него тока. Как видно из характеристики, газотрон представляет собой выпрямитель с очень малым и почти постоянным падением напряжения на нем.

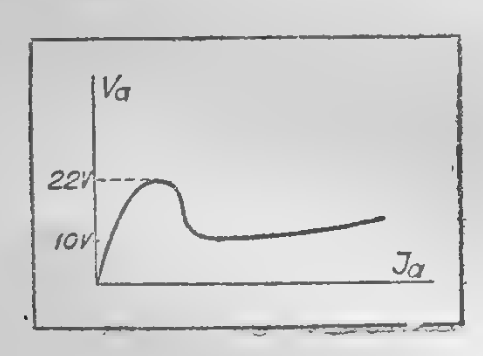


Рис. 4

Работа газотрона отличается от работы кенотрона рядом особенностей. Несоблюдение правил эксплоатации может привести к тяжелым последствиям. Основные правила следующие.

1) Напряжение накала должно быть строго постоянно. Допустимо колебание не более как $\pm 0{,}1 V$. При увеличении накала барий будет усиленно испаряться с катода, садиться на анод, активировать его, в результате возможно обратное зажигание.

При уменьшении накала увеличится сопротивление лампы, падение напряжения на ней может возрасти выше разрушающего (около 22 V), и катод дезактивируется. В Америке употребляются специальные трансформаторы накала, поддерживающие напряжения накала постоянным при колебаниях подводимого напряжения.

2) Температура нижней части баллона не должна выходить из определенных пределов (для американских газотронов от 20 до 40° C) в противном случае возможны те же последствия, что и при изменении накала.

3) Амплитуда (а не среднее значение) анодного тока не должна превышать определенную величину, иначе возможна дезактивизация катода. Поэтому различные схемы дают возможность снять различную мощность с одного и того же газотрона.

4) Перед пуском газотрон следует прогреть накалом без анодного напряжения в течение 10—15 минут. Это делается для того, чтобы удалить с катода ртуть, которая могла на нем сконденсироваться.

Преимущества газотронов по сравнению

С кенотронами

1. Малое внутреннее сопротивление
2. Большой коэф. пол. действия
3. Применение экономич. катодов
4. Большой срок службы — до 10000 часов
5. Мощные типы не требуют охлаждения

С ртутниками

1. Мал. порог зажигания
2. Большая электрич. прочность
3. Простота конструкции
4. Удобство транспортировки
5. Не требует воздушн. охлаждения
6. Устойчивая работа при малых нагрузках

Типы газотронов

В настоящее время производится около 20 газотронов для самых разнообразных выпрямленных напряжений и мощностей. Так, например, завод „Светлана" изготовляет образцы газотронов на 200 *мА* и несколько сот вольт, т. е. менее 50 ватт выпрямленной мощности, и там же изготовляются газотроны с током эмиссии в 40 ампер и выпрямленной мощностью до 500 киловатт.

Таблица 2

Тип	V_n вольт	J_n ампер	V_b вольт	J_b ампер	Габарит: Высота	Габарит: Диам.
857	5	60	20000	20	505 *мм*	171 *мм*
869	5	20	20000	5	366 „	130 „
872	5	10	5000	2,5	—	—
866	2,5	5	5000	0,6	97 „	29 „
24	5	12,5	2000	1,5	—	—
—	4	50	12000	40	—	—
—	5	20	12000	20	—	—
—	5	9	5000	5	—	—
—	5	—	2000	0,75	—	—

Примечание. 1. Первые 5 типов — американские газотроны.
Остальные — зав. „Светлана".
2. Диаметр указан наибольший, т. е. расширенной части колбы.
3. V_b — наибольшее напряжение обратной полуволны.

СПИСОК РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ СССР,

составленный в эксплоатационно-техническом секторе радиоуправления НКПТ на 25 октября 1931 г.

Частота в килоциклах	Длина волны в метрах	Местоположение станций и их позывные	Мощность в антенне в киловаттах	Приборы, применяемые для стабилизации частоты	Примечание
157	1910,8	Свердловск, *РВ*-38	20	Кварцев. эталон част. НТУ	
187,5	1600	Иркутск, *РВ*-14	10	Светящ. кварц. резонатор Леве (немецкий)	
202,6	1481	Москва (Ногинск), *РВ* 1 имени Коминтерна	100	Кв. эт. част. НТУ	
230,1	1304	Москва (Щелково), *РВ*-49	100	„ „ „ „	
238	1260,5	Баку, *РВ* 8	10	„ „ „ „	
238	1260,5	Баку, *РВ*-43	1,2	„ „ „ „	
238,1	1260	Новосибирск, *РВ*-6	4	По волномеру	Временно работает на частоте 268,5 *кц* (1117,32 *м*), по просьбе Норвегии и Голландии
256,4	1170	Ташкент, *РВ*-11	25	Кварц. эталон част. НТУ	
272,7	1100	Москва, *РВ*-58, им. Попова	40	По волномеру	
280	1071,4	Тифлис, *РВ*-7	10	Кв. эт. частоты НТУ	
290	1034	Киев, *РВ*-7	36	„ „ „ „	
310	967,7	Алма-Ата, *РВ*-60	10	Кв. эт. частоты НТУ	
320	937,5	Харьков, *РВ* 4	16	Кварц. резонатор Леве	
333,3	900	Красноярск, *РВ*-66	0,5	По волномеру	
333,7	899,1	Ашхабад, *РВ*-19	4	Кварц. эт. частоты Леве	
340	882	Саратов, *РВ*-3	20	„ „ „	
342,8	875	Самарканд, *РВ*-18	2	„ „ „	
353,5	848,7	Ростов н/Дону, *РВ*-12	4	Кварц. резонатор Леве	
354	847,4	Ухта, *РВ*-67	2	Кварц. эт. частоты НТУ	
363,6	825	Свердловск, *РВ*-5, имени Свердлова	36	Кварц. резонатор Леве	
368,1	815	Киев, *РВ*-9	10	Кварц. эт. частоты НТУ	
385	779,2	Петрозаводск, *РВ*-20	10	„ „ „ „	
385,6	778	Воронеж, *РВ*-25	3	Кварц. резонатор Леве	
394	761,4	Н.-Новгород, *РВ*-42	4	Кварц. эт. частоты НТУ	
404	742,6	Эривань, *РВ*-21	4	„ „ „ „	
416,7	720	Москва, *РВ*-2, Опытный передатчик НКПТ	20	„ „ „ „	
421,3	712	Сталинабад, *РВ*-47	2	По волномеру	
428,6	700	Минск, *РВ*-10	4	Кварц. эт. частоты НТУ	
434,8	690	Астрахань, *РВ*-35	1	„ „ „ „	
444,4	675	Уфа, *РВ*-22	2	Кварц. эт. частоты НТУ	
461,5	650	Оренбург, *РВ*-45	1	Кварц. резонатор Леве	
468,7	640	Петрозаводск, *РВ*-29	2	Кварц. эт. частоты НТУ	
471,7	636	Омск, *РВ*-44	1,2	„ „ „ „	
511	587,1	Днепропетровск, *РВ*-30	4	„ „ „ „	
521,7	575	Самара, *РВ*-16	1,2	„ „ „ „	
531	565	Смоленск, *РВ*-24	2	„ „ „ „	
550,5	545	Казань, *РВ*-17	1	„ „ „ „	
560	535,7	Сыктывкар, *РВ*-41	1,2	Кварц. резонатор Леве	
603,6	497	Иваново-Вознесенск, *РВ*-31	1,2	Кварц. эт. частоты НТУ	
608	493,4	Ставрополь, *РВ*-32	1,2	„ „ „ „	
621,1	483	Гомель, *РВ*-40	1,2	„ „ „ „	
630,2	476	Симферополь, *РВ*-52	4	„ „ „ „	
635,6	472	Владивосток, *РВ*-28	0,3	По волномеру	
640	468,8	Пенза, *РВ*-56	1,2	Кварц. резонатор Леве	
645,2	465	Томск, *РВ*-48	1,2	„ „ „	
650	461,5	Краснодар, *РВ*-33	1	Кварц. эт. частоты НТУ	
666,7	450	Одесса, *РВ*-13	4	„ „ „ „	
676	443,8	Грозный, *РВ*-23	1,2	По волномеру	
686,5	437	Караганда, *РВ*-46	1,2	Кварц. резонатор Леве	
704,2	426	Харьков, *РВ*-20	4	Кварц. эт. частоты НТУ	
707	424,3	Москва (Ногинск) *РВ*-30, им. Сталина	100	Кварцевые резонаторы	
729,9	411	Покровск-на-Волге, *РВ*-55	1	Кварц. эт. частоты НТУ	

Частота в килоциклах	Длина волны в метрах	Местоположение станций и их позывные	Мощность в антенне в киловаттах	Приборы, применяемые для стабилизации частоты	Примечание
758,1	401	Нальчик, *РВ*-51	1,2	По волномеру	Станция строится. Пуск намечен в марте 1932 г.
752	398,9	Владикавказ, *РВ*-64 . . .	10	Кварц. эт. частоты НТУ	
770	389,6	Архангельск, *РВ*-36 . . .	10	Кварц. эт. частоты НТУ	
792,5	378,5	Москва, *РВ*-37, МОСПС .	1	" " " "	
795,8	377	Махач-Кала, *РВ*-27	1	" " " "	
810,8	370	Сталино, *РВ*-26	1,2	" " " "	
838	358	Тирасполь, *РВ*-57	4	" " " "	
864,5	347	Пятигорск, *РВ*-34	1,2	" " " "	
35[illegible]0	84,27	Передвижка „Крестьянской газеты", *РВ*-65 . . .	0,02	Кварцев. стабилизатор	
4273	70,2	Хабаровск, *РВ*-15 . . .	20	" "	
6000	50	Москва (Щелково), *РВ*-59	20	" "	
6420	46,72	Минск, *РВ*-62	0,15	" "	
—	45,38	Москва, Центральный дом Красной армии	10	" "	Волны выбраны без ведома Радиоуправления
—	25,16	Москва, *РВ*-50	20	" "	
51724	5,8	Москва, *РВ*-61, ВЭИ . . .	0,75	" "	

РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЕ СТАНЦИИ СССР НА 25 ОКТЯБРЯ 1931 ГОДА

В № 23—24 журнала „Говорит Москва" мы опубликовали список станций на 1 августа 1931 г. Прошло 23 месяца, и налицо—крайняя необходимость в новом исправленном списке, так как за это время произошли серьезные изменения, знать которые необходимо всем радиолюбителям.

Вот главнейшие изменения:

1. 1 сентября пущена новая станция в Свердловске мощностью 20 *kW*.

2. В связи с пуском в Киеве 36-*kW* станции изменили частоту Тифлиса (*РВ*-7) с 284,9 на 280 килоциклов.

3. Пустили новую станцию в Киеве мощностью 36 *kW*. Это бывший „Коминтерн" переселился в Киев.

Закрыли в Ленинграде станцию *РВ*-3 и перенесли ее в Саратов.

5. Открыли станцию в Красноярске, *РВ*-54, мощностью 0, 5 *kW*.

6. В связи с пуском в Саратове 20 *kW* станции на частоте 340 килоциклов пришлось изменить частоту Эривани с 343 на 404 килоцикла.

7. Радиостанцию *РВ*-47 из Ташкента перенесли в Сталинабад, сохранив у нее прежние волну и позывной.

8. Рацию *РВ*-41 из Великого-Устюга перенесли в Сыктывкар, сохранив за ней прежние волну и позывной.

9. Из Петропавловска-Акмолинского рацию *РВ*-46 перенесли в Караганду, сохранив за ней старую волну и позывной. Переброску станции сделали по решению СНК Казакской республики.

10. Впервые открыта передвижная передающая радиостанция, *РВ*-65, на коротких волнах, по инициативе „Крестьянской газеты".

11. Пущен новый мощный коротковолновый передатчик *РВ*-50 мощностью 20 *kW*

12. В списке приведены волны новых станций, строящихся теперь. Это не все строящиеся станции, а только те, которым уже выбраны волны.

13. Станцию *РВ*-67 перебросят из Петрозаводска в Ухту по решению СНК Карельской республики. В Петрозаводске же в ближайшее время пустят 10 *kW* рацию.

14. 30 сентября пущен в Ногинске второй 100 *kW* передатчик (им. Сталина).

15. Разобран старый передатчик РВ-39 (б. Совторслужащих).

А. Яковлев



Под'ем мачты

Дайте диск Нипкова и неоновую лампу!

В августе вышел в свет № 13—14 журнала «Радиофронт», целиком почти посвященный вопросам телевидения. Ряд обстоятельных статей познакомил нашу радиообщественность с теорией и практикой этой новейшей и интереснейшей отрасли радиотехники. В номере дан обзор работ, ведущихся по телевидению в одной из больших лабораторий СССР (ВЭИ). На очереди освещение работ достижений других лабораторий. По имеющимся у нас сведениям эти достижения немалые.

В ближайшее время начнет передавать изображения станция МОСПС в Москве, такая же подготовка ведется и в Ленинграде, следовательно скоро мы получим 2 станции, которые начнут регулярную передачу изображений. Нахождение этих передатчиков в Москве и Ленинграде, где наиболее густа радиоприемная сеть, обеспечивает очень быстрый рост приемной телевизионной сети, если... если будут хотя бы диск Нипкова и неоновая лампа.

В самом деле, на кого рассчитаны эти передачи, если в настоящее время, кроме установок в самих лабораториях, в Москве и Ленинграде едва ли больше чем по одной телеприемной установке?

Для того, чтобы передача изображений не была работой в холостую, для того, чтобы действительно двинуть дело телевидения в соответствии с тем значением, которое оно и может и должно приобрести в СССР, необходимо в самом срочном порядке выпустить на рынок те детали, без которых прием невозможен, т. е. диск Нипкова и неоновую лампу.

Приходится удивляться «беспечности» самих лабораторий, для которых наличие приемной телевизионной сети явилось бы исключительной помощью в проводимой ими работе. На деле же ни одна из них, а особенно те, кто собираются заняться передачей, не поставили вопрос о выпуске хотя бы простейших дисков и неоновых ламп. Больше всего вины, конечно, лежит на научно исследовательском отделе ВЭО, у которого сосредоточено большинство тел лабораторий, и тесная связь которого с промышленностью позволяет ему легко и без напоминаний осуществлять действительный контроль их работы.

Научно-исследовательскому отделу ВЭО и соответствующим отделам НКПТ, который по «штату» должен был интересоваться быстрейшей передачей в руки пролетариата нового, чрезвычайно ценного оружия в его борьбе за овладение всеми высотами техники, надо предъявить еще больший счет рабских темпов и неорганизованности.

Из всех лабораторий, работающих с дисками Нипкова, наилучшие диски готовит Центральная радиолаборатория ВЭСО. Диски ЦРЛ алюминиевые с квадратными дырочками, выбитыми в самом алюминии. Диски получаются очень точными и надежными, но изготовление их достаточно сложно. Диски лаборатории ВЭИ проще в изготовлении, так как дырочки пробиваются в бумаге, которая потом только наклеивается на более крупные отверстия в самом диске. (См. описание в «РФ» № 13—14). Такой диск при индивидуальном изготовлении наиболее приемлем, но понятно, что по прочности он не может быть сравниваем с цельным.

Что касается стоимости, то в промышленном производстве диск ЦРЛ будет более приемлем и при заказе тысячи дисков предельная цена его вероятно сможет быть не дороже 15—20 руб.

На первое время достаточным по нашему мнению будет выпуск 1 000—2 000 дисков в течение ближайших шести месяцев, с тем однако, чтобы первые диски поступили в продажу возможно скорее.

Однако, перед тем как сдать диски в производство, следует решить один весьма серьезный вопрос: каковы должны быть параметры этого диска, главным образом сколько отверстий должен иметь этот диск.

Те, кто внимательно читал отдельные статьи телевизионного номера «Радиофронта», заметили вероятно разнобой, который существует в этом вопросе. Так американцы, работающие на коротких волнах, делают диски в 60 и 48 отверстий (см. статью Гинкина), немцы и англичане работали до сих пор на 30 отверстиях, причем, судя по последним заграничным журналам, решили уже в ближайшее время перейти на большее число отверстий. У нас в СССР единства в этом вопросе тоже нет. Лаборатория ВЭИ ратует за 30 отверстий, ЦРЛ, исходя из проекта постановления специальной комиссии, пытавшейся стандартизовать некоторые размеры диска, изготовляет диск с 36 отверстиями. Другие лаборатории ведут работы еще на большем количестве отверстий. Чтобы не выходить из рамок настоящей статьи, мы не будем останавливаться на разборе и обсуждении вопроса о наиболее рациональном количестве числа отверстий. Важно только отметить

что по вине научно-исследовательского отдела ВЭО советское телевидение терпит совершенно излишние затруднения в своем развитии, ибо если из-за отсутствия договоренности Москва начнет свое вещание на 30 отверстиях, а Ленинград—на 36, то с каким количеством отверстий будет промышленность изготовлять свои диски? Ни с тем, ни с другим—вероятнее всего. Нельзя же в самом деле заставить промышленность делать и те, и другие диски одновременно, ибо стоимость диска уже получится большая, да и смысла в этом никакого нет.

Исходя из тех соображений, что наши опытные передачи должны производиться на волнах радиовещательного диапазона и что прием пока должен вестись на простейших, существующих приемниках, вроде БЧЗ, или, в лучшем случае «Экр—I», а значит диапазон «телевизионных» частот должен уложиться в ту полосу частот, которые могут быть удовлетворительно пропущены и передатчиком и приемником, надо считать, что на ближайший год число отверстий не должно быть более 40. Уже даже при 40 отверстиях при том же соотношении кадра 3×4 *см*, максимальная частота модуляции телевизионного передатчика будет около 13 000 периодов, т. е. такая частота, которая нашими БЧЗ и пр. будет заведомо искажена.

Таким образом надо окончательно выбрать 30 или 36 отверстий и на этих дисках заставить работать оба экспериментальных передатчика в Москве и Ленинграде, и эти же диски заказать промышленности.

Перейдем к вопросу о неоновых лампах.

В настоящее время единственное учреждение, которое может похвастать некоторыми результатами в изготовлении неоновых ламп для телевидения, это световакуумная лаборатория ВЭИ. Производство неоновых ламп для рекламных и сигнализационных целей поставлено на московском Электрозаводе. Казалось бы, что все очень просто: нужно перенести опыт ВЭИ на Электрозавод и заставить Электрозавод дать в короткий срок нужные нам лампы.

В действительности же, вследствие отсутствия должного внимания соответствующих учреждений (в том числе мы опять имеем в виду тот же НИО ВЭО) лабаратория ВЭИ вместо дальнейших разработок новых типов ламп занимается непосильным для себя выпуском неоновых ламп для снабжения других лабораторий, ведущих работу по телевидению.

Что касается Электрозавода, то он предпочитает заниматься производством неоновых ламп для сигнализации и рекламы, хотя затоваренность... по этим типам ламп доходит у него, как выяснила бригада «Радиофронта», до 50 000 экз. Это звучит как явное издевательство. Подумайте, затоваренность в 50 000 ненужных ламп и полное отсутствие действительно нужных... Расход импортного неона, в то время как ряд лабораторий не ведет работы с неоновыми лампами, потому что нет неона...

Положение совершенно безобразное, но если немедленно приняться за дело, то ликвидировать этот своеобразный головотяпский «прорыв» будет не трудно.

Можно перейти теперь к выводам:

1. НИО ВЭО или НИО вновь организованного объединения заводов слабого тока (ВЭСО) или, наконец, НКПТ, немедленно должны взять на себя инициативу решения вопроса о количестве отверстий в дисках Нипкова, подлежащих выпуску на рынок в 1931—1932 г.

2. Коммерческий отдел ВЭСО должен немедленно организовать производство 1000—2000 шт. дисков Нипкова типа ЦРЛ на одном из ленинградских заводов (лучше всего на заводе им. Коминтерна).

3. Коммерческий отдел ВЭСО должен учесть, что эта партия дисков должна быть выпущена на рынок по цене не выше 15—20 руб. за штуку, хотя бы при этой цене не удалось выдержать «нормальных и ненормальных» накидок.

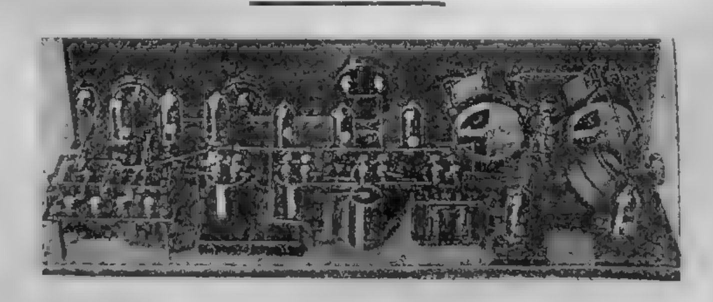
4. Вторая партия дисков должна появиться на рынке не позже конца 1931 г.

5. Электрозавод и световакуумная лаборатория ВЭИ обязаны сейчас же приступить к переносу на Электрозавод изготовления телевизионных неоновых ламп. Электрозавод должен немедленно поставить производство этих ламп, исходя из ориентировочной программы на год в 5000—10 000 штук, при условии, что стоимость лампы на рынке будет не выше 5—6 рублей.

6. Коммерческий отдел ВЭСО выдает заказ Электрозаводу на 5000—10 000 шт. ламп.

7. Наши телевизионные лаборатории должны обследовать вопрос о возможности использования наличного запаса рекламных неоновых ламп Электрозавода для любительских телеприемников и широко информировать об этом любителей через журнал «Радиофронт». Эти лампы должны быть выпущены на рынок немедленно по удешевленной цене (не выше $1\frac{1}{2}$—2 рублей). За эту цену любитель мог бы себе позволить произвести с такой неполноценной лампой ряд полезных подготовительных экспериментов.

П. Джилин



Американский супергетеродин

ВСЕГДА ПОМНИ

ЗАКОН ОМА

$$\text{ТОК}=\frac{\text{НАПРЯЖЕНИЕ}}{\text{СОПРОТИВЛЕНИЕ}}$$

$J=\frac{E}{R}$	$\text{АМПЕРЫ}=\frac{\text{ВОЛЬТЫ}}{\text{ОМЫ}}$

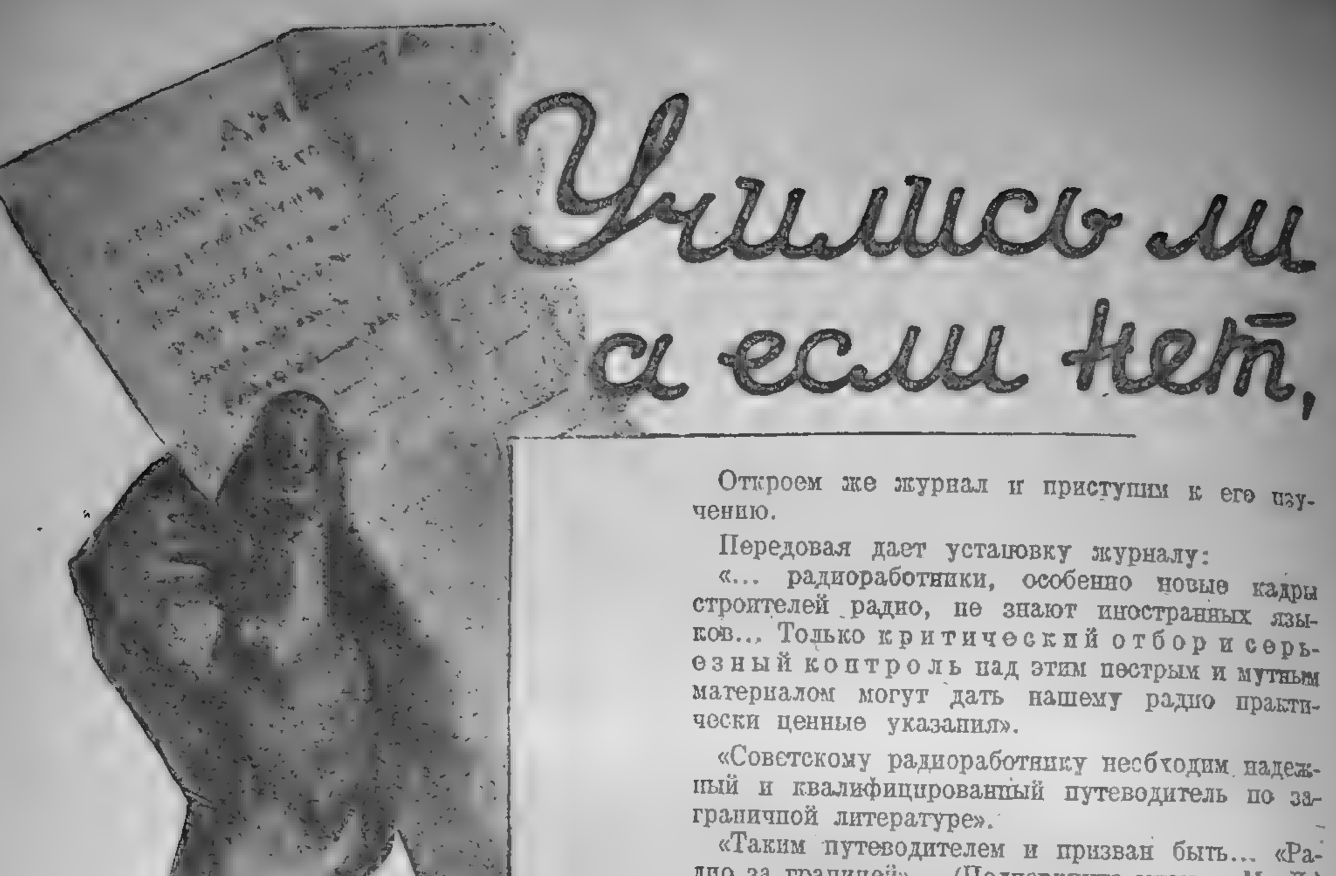
$$\text{Сопротивление}=\frac{\text{НАПРЯЖЕНИЕ}}{\text{ТОК}}$$

$R=\frac{E}{J}$	$\text{ОМЫ}=\frac{\text{ВОЛЬТЫ}}{\text{АМПЕРЫ}}$

Напряжение = ток × сопротивление

$E=J\cdot R$	Вольты = амперы × омы

Когда в формулы подставляется не напряжение на отдельном участке цепи, а полная электродвижущая сила, то надо брать сопротивление всей цепи, включая и внутреннее сопротивление источника электродвижущей силы



«РАДИО ЗА ГРАНИЦЕЙ». Обозрение радиовещания и радиотехники. Орган радиоуправления НКПТ. Выходит 1 раз в месяц. Апрель 1931. № 1. Радиовещание. 43 стр. Тираж 3 000. Цена 1 р. 80 к.

Вы подходите к киоску, чтобы купить очередной номер «Радиофронта» и «Говорит Москва». В глаза бросается простая, но хорошо выполненная обложка журнала «Радио за границей». Новый журнал? Интересно. Но уже при покупке закрадывается изумление. За журнал в два раза тоньше, например «Радиофронта», с вас берут в три раза дороже, чем за «Говорит Москва» и «Радиофронт», вместе взятые. Но вы не стоите ни перед какими затратами. За марку НКПТ, под которой дается «импортный» (за который, может быть, платят золотой валютой) материал, вероятно можно заплатить 1 руб. 80 к.

Новый журнал вас интересует. Вам сейчас же приходит в голову подписаться на него. На последней странице обложки вы находите условия подписки: на 1 год—9 номеров—12 рублей. (Очевидно не на год, а на 9 месяцев.—*М. Л.*) На 6 месяцев—8 рублей, на 3 месяца—4 рубля. Для тоненького журнальчика более чем дороговато. Но мысль об импортном сырье несколько успокаивает вас.

Откроем же журнал и приступим к его изучению.

Передовая дает установку журналу:

«... радиоработники, особенно новые кадры строителей радио, не знают иностранных языков... Только **критический отбор и серьезный контроль** над этим пестрым и мутным материалом могут дать нашему радио практически ценные указания».

«Советскому радиоработнику необходим надежный и квалифицированный путеводитель по заграничной литературе».

«Таким путеводителем и призван быть... «Радио за границей»... (Подчеркнуто мною.—*М. Л.*)

Переворачиваете страницу за страницей.

Статья «Эра ультракоротких волн» дает интересный материал о возможностях радиовещания на коротких волнах. Статья написана грамотно. Следовало бы осветить вопрос подробнее и снабдить чертежами, так как этот вопрос интересен для «рядовых советских радиоработников»—часто радиолюбителей, не очень хорошо разбирающихся в путанице наложения одной частоты на другую. В общем для читателя, которому она предназначена, статья полезная.

Далее дается интересная для работников радиовещания статья (переводная) видного немецкого специалиста Георга Шюнемана «Стиль исполнения»—по вопросам о технике радиовещания. Дается ряд лабораторных наблюдений, произведенных автором.

В статьях «Берлинский радиодом» и «День в Савой-Хилле» читатель знакомится с современными студиями Берлина и Лондона и организацией там радиовещания.

Далее дается ряд обзоров радиовещания различных стран. Сомнительна ценность для наших радиофикаторов полных «сеток» иностранного вещания с утренним звоном колоколов, богослужением, биржевыми новостями, лекциями для родителей в два часа дня (конечно, предназначенных для родителей—буржуа. Многие ли из трудящихся могут в это время слушать эти «лекции»), непременной опереттой в 9 часов вечера и с танцевальной музыкой в заключение. Непонятно, зачем также давать полностью про-

Вы где-нибудь, что-то какие научные труды написали?

грамму «американского обывателя» из «Голубого рая», «Я влюблена», «Твои губы встретились с моими» и т. д.

В общем редакции следует внимательнее отнестись к помещаемому материалу и не печатать все, что дают ретивые авторы в виде «обзоров», «сеток» и «опытов».

Редактирования не чувствуется.

На стр. 12 в статье «Берлинский радиодом» в подписи к плану дома, среди комнат секретаря, режиссеров, артистов помещены какие-то «санные комнаты». Опечатка это или неграмотность переводчика? Вернее последнее.

На стр. 14 в статье о лондонском радиовещании есть такая фраза: «В этой комнате установлен аппарат». Что это за аппарат: телефонный аппарат, усилительный аппарат, или какой-нибудь другой,—так и остается непонятным. В конце концов не все ли равно автору или переводчику—какой это аппарат? В планах расположения оркестра перед микрофоном (стр. 16)—загадочный шифр. Что обозначает слово «евфонику», вряд ли объяснит и редактор журнала.

Не менее загадочна и подпись к рисунку на стр. 37 «Система электромагнитов над басовыми инструментами» (?).

Перед тем как писать статью «Школьное вещание» (из английского опыта), автору следовало бы взять таблицу перевода мер и все величины проставить в принятых у нас метрических мерах. Труд не очень большой, а преимущества неоспоримы.

Из одной из мелких заметок журнала читатель узнает буквально следующее: «Передача будет происходить на короткой волне со станции Шенектеди или Питсбург». Что будет передаваться, когда, какой частотой—так и остается невыясненным.

В следующей заметке читатель узнает, что в Америке существует проволочное радиовещание. И оказывается, что программы передаются не по проволочным линиям, а... «по цепям в адрес 50 миллионов радиослушателей» (рис. 9). Но как бы читатель ни искал фотографию под № 9 американской цепи или слушателя—все равно он ее не найдет на страницах журнала.

Вообще у сотрудников «Радио за границей» какая-то необычайная любовь к слову «цепь». Через две страницы, когда разговор заходит о венгерских передатчиках и трансляционных узлах, мы читаем: «Эта цепь должна «перекрыть» радиовещанием всю Венгрию». Здесь «цепь» для обозначения передатчиков и узлов—тоже довольно неподходящее слово.

На той же странице, где сообщено об американской «цепи», читатель узнает, что... «вращающийся конденсатор, который впервые сделал возможной постоянную и точную отстройку электрических колебаний (!?), изобретен Адольфом Каспелем». Автор в восторге восклицает: «52 миллиона радиослушателей в Америке и по крайней мере 10 миллионов в Европе пользуются этим изобретением».

А мы-то этого не знали! А вот знает ли переводчик и заодно с ним редактор, что у нас существует понятие «переменный конденсатор», и что писать, что он «сделал возможной постоянную и точную отстройку (?) (от чего?) электрических колебаний»—значит расписаться в непонимании того, о чем пишешь.

В заключение заметки читатели любезно информируются, что «Каспель и сейчас напряженно работает в области электротехники, беспроволочного телеграфа, телефона и радио».

А мы-то до сих пор думали, что беспроволочный телеграф, телефон и радио—это одно и то же.

В следующей заметке упомянуты... «батареи А, В и С». Немногие читатели знают, что американцы обозначают батарею накала буквой А, батарею анода—В, и батарею сетки—С. Если приводятся обозначения, следовало бы их тут же и объяснить.

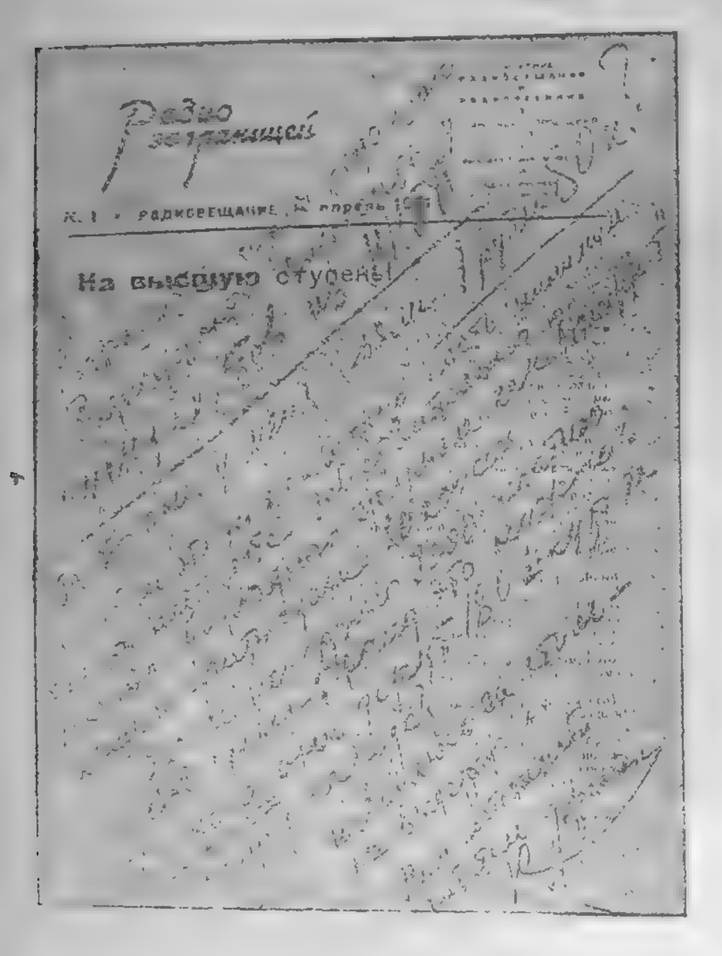
В советской радиотехнике принято обозначать тысячу периодов термином «килоцикл». Это обо-

начение принято и журналом «Радио за границей», по крайней мере на первых страницах. Зачем же тогда было на стр. 46 вводить аналогичное обозначение, чисто немецкого происхождения — «килогерц»?

В вопросах техники журнал вовсе осрамился. На последней странице даны сведения об американском телевидении.

Так же как и на предыдущих страницах, журнал пытается дать точный перевод с иностранного языка, в результате получается ерунда.

Классически неграмотно звучит фраза: «Дальновидение транслируется (!) на 48-линейном (?) базисе (?) и 900 оборотах ритмического (скандирующего) (???) механизма. Соответствующие приемники, снабженные моторами этого типа, могут принимать изображения».



Разрешите через редакцию «Радиофронта» спросить у спекулянтов из НКПТ, за что они с меня взяли 1 рубль 80 к., когда на эти деньги можно иметь минимум 300 страниц текста действительно научно-прикладного журнала и еще получить сдачи 20 копеек. Зачем испорчено 3000 печатных листов[1] бумаги? Кому это нужно? И с кого они дерут 180 шкур за чепуху на воде?

Извиняюсь за стиль — не выдержал.

Ваш постоянный читатель К. ЛОРНСТОН.

[1] Не 3 тыс., а 9 тыс. печатных листов. Ред.

Общее впечатление от журнала такое.

Халтурщики, самые беззастенчивые, технически абсолютно неграмотные, дают статьи и заметки из иностранной литературы в журнал. Редакция (если она только фактически существует у этого журнала) помещает все, что ни попадет, не трудясь хоть сколько-нибудь поработать над материалом.

Трудно, конечно, по одному номеру делать заключение о журнале. Мы это учитываем. Но есть же предел и разнузданной халтуре.

В общем, конечно, идея журнала — безусловно здоровая. Журнал нужен. Необходимо только разогнать халтурщиков, греющихся около журнала, и снабдить журнал хорошим, тщательно отредактированным материалом.

Следует снизить и цену.

Надеемся, что следующие номера будут уже оздоровлены.

М. Ли

Т. М. АРТЕМЕНКО «Радиотехника». Гос. воен. изд. 1931 г. (Уч.-строевое управление УВВС РККА) Стр. 207, тираж 10 000 экз.

При чтении этой книги мысль невольно возвращается к эпохе 1920—1923 гг., к заре советской радиотехники. И возвращается именно потому, что книга подчеркнуто воспроизводит все «исторические» ошибки, к счастью давно изжитые в других современных руководствах. А к этим ошибкам еще в большем количестве добавлены автором и свои — оригинальные.

В первую очередь отметим совершенно небрежную корректуру текста и чертежей и весьма тяжелое и туманное изложение многих вопросов. Что же касается содержания, то нет никакой возможности перечислить в рецензии все недочеты труда т. Артеменко. Там встречаются такие перлы, как «атом поваренной соли» (стр. 59), «амплитуда постоянной слагающей» (стр. 94, 96 и 97) и т. д.

Мы остановимся лишь на следующих отделах книги: IV—Ламповые генераторы и передатчики; V—Радиотелефонные передатчики; VII—Прием электромагнитных волн; VIII—Усилители и многоламповые приемники.

Ламповые генераторы и передатчики

Поспешив в начале главы ввести понятие об отрицательном сеточном смещении (стр. 93), автор пытается его трактовать, как меру спасения анода «от расплавления при прекращении генерирования» (?).

Далее нам кажется сомнительным, чтобы сам автор понимал смысл написанного им первого абзаца на стр. 95.

На стр. 103 правильное включение катушки сеточной связи поясняется фазой «индуктируемого в ней тока»; но ведь в принципе работа генератора возможна и без сеточного тока!

На стр. 106 вместо понятия «коэфициент взаимоиндукции» неверно вставлен «коэфициент магнитной связи».

В нескольких местах встречается новый «технический» термин «подпитывание».

У большинства схем (черт. 144, 146, 155, 161, 173) дросселя параллельного питания ошибочно снабжены железными сердечниками, тогда как на черт. 172 в микрофонном трансформаторе сердечник отсутствует. Генераторы на схемах черт. 146 и 159 работать не будут из-за отсутствия дросселей сеточной утечки и разделительных конденсаторов.

Рассказывая о параллельной работе ламп (стр. 110), автор перечисляет изменения параметров и голословно называет эти изменения «преимуществами».

В пояснении к черт. 152, вопреки нарисованному, машина названа имеющей постороннее возбуждение.

Откуда взялся термин «отшлифовывание гармоник» (стр. 113)?

Радиотелефонные передатчики

На стр. 119 имеется ложное утверждение о том, что: «мы звуковые колебания микрофона превращаем в электромагнитную волну». Здесь же автор туманно требует для модуляции «достаточно быстрых (?) изменений амплитуды несущей волны под действием мембраны микрофона».

Наибольшую дальность действия радиотелефонной станции следует определять, задавшись некоторым процентом артикуляции, но вовсе не так, как предлагает на стр. 120 т. Артеменко.

Совершенно напрасно сбивает с толку учащихся разграничение понятий «глубина» и «коэфициент» модуляции (стр. 120—127).

Создается впечатление, что автор где-то слышал о радиотелефонировании без несущей частоты, но не понял этого, о чем свидетельствует утверждение, взятое нами со стр. 122: «При хорошем приемнике мы настраиваемся только или на частоту f_0+f_1, или f_0-f_1 (!!!). Следовательно, из трех частот две как бы пропадают бесполезно для приема» (???). Этим автор и пытается объяснить сниженную дальность радиотелефонирования по сравнению с телеграфной передачей.

Очень грубо звучит на стр. 126: «пропорциональность колебаний... знаков на сетке и анодного тока».

Совершенно неосновательно к недостаткам анодной модуляции автором отнесена необходимость «специальной модуляторной лампы» (стр. 126 и 130); но, приписывая анодной модуляции всеобщее распространение, автор лишь обмолвился о сеточной модуляции при независимом возбуждении, которую якобы «начинают (?) применять в последнее время».

Пример, приводимый на стр. 128 и 129, вместо «лучшего уяснения схемы» может лишь запутать учащихся.

Метод «подслушивания своей работы», изложенный на стр 132, не дает вообще никакого суждения о глубине модуляции, тогда как, по мнению автора, он дает лишь «плохое суждение» об этом

Прием электромагнитных волн

Глава начинается с описания детекторных приемников, причем подзаголовок «Приемник сложной схемы» содержит недвусмысленный намек на образцы примерно... 1909 года! Далее излагается детектирование с помощью триода. Для пояснения процессов всюду использованы графики затухающих колебаний. Зачем это? Не думаем, чтобы УВВС поощряло развитие искровой радиотехники! На стр. 159 встречаем фразу: «исходный потенциал от батареи заменяют... гридликом»; это звучит так же, как «гвоздь заменяем занавеской». Конечно, специалист поймет сокровенную мысль автора, но учащийся будет сбит с толку.

Недостатком анодного детектирования (стр.161) автор считает наличие смещающей батареи и совершенно не ставит вопроса о чувствительности обоих способов детектирования. Процессы детектирования поясняются так, как это было принято лет 6—7 назад, и хотя есть указание на то, что детектирование гридликом «иногда называют» способом детектирования сеточным током (стр. 161), но какую роль играет в процессе характеристика сеточного тока—не сказано ни слова.

На стр. 164 смело говорится, что разряд конденсатора произойдет «сразу же», тогда как ранее (стр. 162) электронам, давалась возможность «постепенно стекать»; заметим, что в настоящее время в серьезных коротковолновых приемниках избегают этих самых «гридликов» именно из-за того, что при резком усилении амплитуд сигнала конденсатор не успевает разрядиться.

Описывая регенеративный приемник, т. Артеменко говорит (стр. 168): «колебания, поступающие из антенны на сетку лампы, будучи детектированы..., действуют обратно»; и будет учащийся ломать себе голову: как же это звуковая частота, выделяемая при детектировании, действует на контур высокой частоты, да еще в такт с колебаниями последнего?

Далее мы видим, что «разница между регенератором и гетеродином заключается»... лишь в способе включения контура. А разве автор не встречал гетеродинов с контуром в цепи сетки (напр., гетеродин ВЭТЗСТ)?

На стр. 170 мы встречаем повторение старой ошибки Скрицкого о повороте фазы на 180° с помощью конденсатора.

Заметим, что если использовать для рассуждений черт. 240, то *эдс* в контуре *LC* следует считать включенной последовательно в индуктивную ветвь, а вовсе не параллельно, как это делает т. Артеменко.

Грубой ошибкой (стр. 169) является утверждение о том, что потенциал сетки находится в фазе с колебательным током контура.

В заключение гл. VII приводится... ферро-регенеративный приемник Куксенко и Минца; более чем странно приводить такую техническую «диковинку» и вместе с тем скромно умолчать, например, о применении экранированных ламп.

Усилитель и многоламповые приемники

Здесь на стр. 182 видим смелое утверждение: «усилитель на сопротивлениях не искажает»; автор совсем забыл о возможностях нелинейных искажений (см., напр., проф. А. И. Берг—«Основы радиотехнических расчетов», изд. I, стр. 51).

В изложении вопросов о дроссельных и трансформаторных каскадах учащемуся трудно будет разграничить, какие рассуждения относятся к высокой и какие—к звуковой частоте (напр., изменение числа витков дросселя сообразно частоте, стр. 187).

На стр. 190 уж очень неграмотно звучит: «резонанс между обмотками трансформатора».

Далее приводится усилитель *3-ter*, о котором в 1931 году можно бы и не упоминать!

При оценке резонансного усилителя говорится (стр. 194): «Если усиленное напряжение... будет передаваться... помощью конденсатора, то рабочий коэффициент... не превысит коэффициента усиления лампы». Как будто все дело в разделительном конденсаторе?! Очевидно, автор «недоучел», что схема с автотрансформаторной анодной связью по своему усилению может быть равноценна схеме с индуктивной связью, и вместе с тем требует включения разделительного конденсатора.

Тов. Артеменко ужасно боится, как бы токи высокой частоты не попали в телефон и батарею анода, и предлагает (стр. 196) шунтировать их общим конденсатором; известно, что батарея шунтируется микрофарадными конденсаторами, и если т. Артеменко попробует вместе с нею зашунтировать и телефон, то вряд ли попадет в телефон и нужная для него звуковая частота! Во всяком случае, опыт не сулит успеха.

Объясняя возможность самовозбуждения через внутреннюю емкость (стр. 198), автор не учитывает характера анодной нагрузки, и получается, что качественно возможность генерации имеется всегда.

На стр. 203 мы читаем: «Полученную промежуточную частоту обычно детектируют»... (вроде как для своего удовольствия). А на самом деле именно и получается-то промежуточная частота в результате детектирования.

Приведенные недочеты и ошибки—лишь самое главное в главнейших отделах книги; столько же можно найти и в других отделах. Учтем еще и тот печальный факт, что техника коротких волн, столь жизненных в настоящее время, не нашла себе в книге никакого отражения. Неужели же по мнению т. Артеменко старинные искровые радиостанции для нас важнее, чем короткие волны?

Выводов напрашивается немало, главный же из них тот, что конечно ГВИЗу следует более тщательно назначить ответственных редакторов, чтобы макулатура не заполняла наших библиотек и нашего книжного рынка.

Инж.-эл. Н. Изюмов
Инж.-эл. Б. Асеев

ХАЛТУРА В ЭФИРЕ

Отделы, освещающие жизнь эфира, в наших журналах всегда страдали многими недостатками. Во-первых, значительное отставание от жизни печатаемого материала по техническим условиям выпуска журнала. Особенно это относится к сводкам слышимости станций. Затем недостаточно объективный подход к наблюдениям за эфиром. На правильность выводов действует целый комплекс различных причин. Различность условий приема в разных, даже близких друг от друга местах, различная работа приемных устройств и т. д. заставляют притти к заключению, что к такого рода сводкам и наблюдениям следует подходить очень и очень осторожно—возможны грубые ошибки и неправильные выводы. Помимо возможности ошибок при определении условий приема возможны грубые ошибки в определении стабильности длины волны станции (когда это пытаются делать на слух). Вообще можно сказать, что даже имея весьма хорошо налаженную приемную установку нельзя с уверенностью судить о качестве наблюдений, не имея для этого необходимых измерительных приборов. Это уже давно уяснили себе передовые радиолюбители. Это вызвало постепенное сокращение объема «эфирных» отделов радиожурналов, ограничивающихся теперь главным образом краткой информацией о постройке новых станций, об изменениях их расположения в радиовещательном диапазоне.

Однако все вышесказанное совершенно не принимается во внимание журналом «Говорит Москва». Этот журнал имеет отдел «Что слышно в эфире» на целой газетного формата странице убористой печати в каждом номере. Об этом-то значительном (по объему) отделе журнала «Говорит Москва» мы и поговорим.

Во-первых, в наше время принято, что всякая печатная вещь должна иметь определенную целевую установку. Перечитывая из номера в номер эту эфирную страницу, стараешься догадаться, что же хотел здесь дать составитель отдела. На пяти столбцах текста, как в калейдоскопе, мелькают жирным шрифтом напечатанные фамилии корреспондентов, города, селения, радио-и железнодорожные станции. Каждый корреспондент так или иначе оценивает работу той или иной станции. Отзывы самые разноречивые. Из двух близких друг от друга мест поступает два совершенно различных мнения об одной и той же станции. Различно оцениваются громкость, регулярность приема, чистота передачи, устойчивость волны. В результате совершенно нельзя понять, что же вытекает из всех этих наблюдений. И было бы странно, если бы можно было что-нибудь понять. Нельзя же помещать подряд целые потоки писем от радиолюбителей и радиослушателей, многие из коих имеют весьма смутное понятие о методах наблюдения за эфиром, а этого-то понятия отдел им как раз и не дает. Мы вовсе не за то, чтобы сказать

радиослушателю: «Нет, брат, у тебя квалификация мала, заткнись». Наоборот. Но нужно уметь использовать материал, нужно организовать радиослушательские массы в их желании писать в журнале, нужно указывать, на что обращать внимание, вникая во все мелочи, как следить за эфиром, как стать «эфирным следопытом», а не давая какую-то общую установку, вернее отсутствие ее.

В чем корень всей этой ерунды, этого непроизводительного расходования дефицитной бумаги под набор бессодержательных фраз? Мы думаем, что виной этому является, если сказать прямо, недостаточная радиотехническая грамотность ведущего отдела «Что слышно в эфире» в «Говорит Москва». Во-первых, казалось бы, что берущийся за такое дело должен иметь в обязательном порядке: хорошую приемную установку, приемные пункты в городе и за городом, некоторые измерительные приборы и связь с приемными пунктами научных учреждений и опытными проверенными радиолюбителями на местах. Браться за такой отдел, не будучи вооруженным всем этим—не что иное, как худший вид халтуры, не помогающей слушателю повышать свою квалификацию как радиста, а наоборот—направляющей его энергию в ложную сторону, в сторону случайных наблюдений. Располагает ли всем этим гр. Л. Д., ведущий этот отдел,—не знаем, но думаем, что нет, потому что кроме весьма неуверенных замечаний о приеме в Москве «около Страстной площади» или, в лучшем случае, «на даче там-то, на такой-то приемник с такой-то громкостью» (на слух) больше никаких указаний нет. Да и установка у гр. Л. Д. повидимому «липовая». Нужно, например, проверить, мешает ли Стокгольм Харькову *РВ*-20 и начинает Л. Д. гадать на кофейной гуще: мешает, не мешает. И мудрое умозаключение: «Проверить в Москве нам не удалось, так как *РВ*-20 мы давно не слышим». Но самый что ни на есть средний радиолюбитель с закрытыми глазами поймает эту станцию в 10 километрах от Москвы, и с «открытыми»—в самой Москве. Нельзя же думать, что Москва имеет одну установку у Л. Д. и поэтому он имеет право делать такие обобщения.

Отсутствие выводов, достаточно компетентных, подтвержденных солидными наблюдениями, и отсутствие указаний на причины сделанных радиослушателем в его наблюдениях ошибок недопустимо. В доказательство не особенной технической грамотности гр. Л. Д. можем привести следующую например фразу: «Фэдинги настолько сильны, что нельзя ни на минуту отнять руку от верньера,—все время приходится подстраиваться».

Поздравляем читателей «Говорит Москва» с открытием Америки. Тов. Л. Д. разом опроверг современные взгляды на дальний радиоприем (а может быть не знал их?), что при замираниях (фэдингах) подстраивать приемник, вертеть верньеры бесполезно, если не хочешь сбить настройку. Если же тов. Л. Д. все время держит руки на верньерах (этому мы верим), то обвинять в этом фэдинги может только технически неграмотный радист—виноваты не фэдинги, а или принимаемая станция не отличается постоянством своей волны или приемная установка неисправна (в случае с тов. Л. Д. последнее наиболее вероятно).

Эти элементарные сведения о дальнем приеме и фэдингах не раз приводились и в печати. Оказывается, по Л. Д. выходит, что здоровую ошибку сделали. Итак, лучший способ избавления от фэдинга—крутите верньер. А быть может лучше крутите дверную ручку или пуговицу на своем костюме?

Подобными же ненормальностями и неправильностями выражений пестрят все номера. Не стоит их перечислять все. Укажем лишь на один пример. В том же № 19 Л. Д. пишет: «...так характеризует работу волны Покровска...». Оказывается, введен новый оборот речи: работает не станция, а волна.

Какие же выводы? Может быть отдел «Что слышно в эфире» не нужен? Нет. Эфирный отдел в «Говорит Москва» нужен. Об этом говорит масса писем радиослушателей. Кроме того, журнал «Говорит Москва» сравнительно с другими журналами более технически гибок, более часто выходит и материал его менее стареет. Но нужно принять срочные оздоровительные меры. Нужно дать отделу хорошее руководство, пора ликвидировать кустарничество в этой области, дать слово приемным пунктам НКПТ и наших научно-исследовательских институтов, располагающим богатейшим материалом. Нужно повышать квалификацию радиослушателей, делая из них сознательных помощников в освещении работы наших станций в постановке широких опытов по приему. Больше внимания нашим советским станциям! «Говорит Москва», как орган НКПТ, может и должен помогать в работе местных станций устранением недостатков в их работе, бороться за устранение помех их приему, а не удовлетворяться перечислением всех неполадок, беспомощно разводя руками.

Д. Рязанцев

Против радиохалтуры

Крым. Госиздатом недавно выпущены в продажу несколько книг по радиотехнике на татарском языке. Необходимо отметить их полную непригодность к распространению как из-за технической неграмотности, так из-за неправильного перевода радиотерминов на татарский язык. Объясняется это тем, что литература написана лицами, далекими от радиотехники вообще, и тем, что вопрос об ее издании не был согласован с Крымским ОДР. В итоге столь ценное и нужное начинание для национального меньшинства Крыма находится в весьма печальном положении. Прорыв этот необходимо ликвидировать в кратчайший срок.

Б. Данилов

О КНИГАХ

Журнал «РАДИО УССР». Орган всеукраинского радиоуправления, кооперации и общества друзей радио Украины. Выходит 2 раза в месяц (на украинском языке), год издания второй, объем каждого номера 40 стр. малого журнального формата, цена номера 20 копеек. Тираж 25 000. Адрес редакции: Харьков, 10, Радянський майдан, № 2.

Нами были просмотрены 1—12 номеров текущего года. Содержание журнала, как это указывается на обложке, посвящено: вещанию, слушанию, технике, любительству. Помимо этого каждый номер журнала имеет отдельный вкладной газетный листок «За миллионную аудиторию» с программами мощных украинских станций. Любительство и техника занимают примерно $^3/_4$ всего объема журнала.

Содержание журнала весьма разнообразно, надо считать даже в ущерб определенной ориентировке на тот или иной кадр читателей. Наряду с самыми первоначальными техническими заметками редакция помещает и тяжелые, мало интересные широкому кругу читателей, статьи вроде писавшегося в трех номерах (с продолжениями) обзора о радиоэхо.

На первых страницах (около четверти каждого номера) помещается довольно разнообразный общественно-политический материал, посвященный как вопросам планового радиовещания, выполнению контрольных цифр, содержания и техники передач, производства, торговли и распределения радиопродукции, так и вопросам текущей работы ОДР Украины, перестройки ее (последние номера), борьбе за новые темпы организации технической работы ВКС. Много хроники с мест. Главнейшим (внешним) недостатком этих отделов является увлечение малодинамичными, портретного типа фотографиями. Вместо мелких, малоразборчивых «дежурных» фотографий напряженно позирующего актива того или иного радиокружка или трансузла читатель вправе требовать более ценного материала.

Наиболее ценную часть технического отдела журнала представляют систематические лекции и беседы, посвященные изучению различных отраслей радиотехники, как для самостоятельного обучения, так и вспомогательного характера, являющиеся печатным пособием к радиолекциям, передаваемым харьковской радиостанцией. Укажем основной цикл «Радиоучеба» (дано уже 50 лекций на отдельные темы), цикл «Электромагнетизм и индукция», «Взаимоиндукция», «Художественность передачи» (цикл посвящен расчетам мощного усиления), цикл питания приемников от сети. Часто помещаются статьи по измерениям и различного рода расчетам. Мелкие, не входящие в тот или иной цикл статейки с успехом включаются в отдел технической консультации, сильно расширенной в последних номерах. Довольно регулярно помещаются сведения и о заграничной радиотехнике. Видно, что иностранные журналы регулярно получаются и читаются, хотя и следует указать на недостаточно критическое отношение к помещаемому в иностранных журналах материалу. Например, цикл статей о стеноде, составленный по тенденциозным материалам иностранных журналов, не имеет достаточно критических редакционных замечаний. Кстати, можно высказать большое сомнение, что поворотным и революционным моментами в технике радиоприема являются только: лампа, нейтродин, супергетеродин (№ 7, редакционное примечание за подписью А. М. Жиронкина). Думаем, что использование обратной связи явилось в истории развития радиотехники гораздо более важным этапом, чем нейтродин.

Основным недостатком журнала надо считать (видимо полное) отсутствие у редакции производственно-лабораторной базы, необходимой каждому радиотехническому журналу. Есть заводские сообщения о новой аппаратуре, но нет практических испытаний новой радиопродукции. В особенности отсутствие лабораторной базы сказывается на помещаемом в журнале конструктивном материале. Любительские конструкции, занимая весьма солидный объем в каждом номере, идут самотеком, без всякого организующего редакционного руководства. В результате и получается чрезвычайная пестрота, несогласованность и иногда даже технически нелепое оформление и монтаж той или иной конструкции. Отсутствием лабораторной базы следует объяснять, повидимому, и отдельные технические «неувязки». В виде примера укажем на специальную статью В. Г. Бергмана (он же ведет и техническую консультацию) в № 11 об использовании любительского вольтмиллиамперметра в качестве амперметра. Внешние шунты изменить внутреннего падения напряжения в приборе (6 вольт при полном отклонении стрелки) не могут; поэтому, практически в цепях источника низкого (обычно 4 вольта) напряжения прибор использован может быть только на самых первых делениях шкалы. Переделанный по статье (принципиально правильно) амперметр на 6 ампер (с шунтом в 1 ом) можно спокойно присоединять н а к о р о т к о к 4—6-вольтовому аккумулятору; опасаться придется уже не за амперметр, а за аккумулятор.

Из отдельных недостатков технического отдела журнала, помимо излишнего универсализма в содержании, следует отметить уменьшение в текущем году (сравнительно с первым годом издания) числа статей, посвященных теории и практике трансляционных узлов, линий, студийной аппаратуре и пр. Очень мало места уделено ламповой технике; не мешало бы обратить больше внимания на короткие волны и увязать этот отдел с *CQWKS*, помещаемым в «Радиофронте».

Чрезвычайно приятно отметить, что редакция «Радио» имеет ежедневную устную консультацию. (Вопрос с устной консультацией при журнале «Радиофронт» до сих пор не урегулирован.)

Г. Г.

СПРАВОЧНИК РАДИОЛЮБИТЕЛЯ Изд-во НКПТ. М. 1931. Стр. 390. Ц. 3 р. 15 к.

Появление в продаже «Справочника радиолюбителя» следует приветствовать. У нас очень мало книг, которые содержали бы исчерпывающий систематезированный материал по отдельным областям радиотехники. У нас совсем нет «полных курсов» по теории и практике радио, доступных широкой массе любителей и персоналу, обслуживающему трансляционные узлы (монтерам).

Большинство любителей, даже наиболее квалифицированные, «воспитаны» на статьях в периодической печати, единичных брошюрах и личном опыте (достоинства последнего пункта не оспариваю).

«Справочник радиолюбителя» является, пожалуй, первой попыткой дать, хотя бы и в сжатой форме, все то, что наиболее необходимо радиолюбителю.

Но, как и всякое начинание, книга не свободна от ряда недостатков.

Глава «Математика» безусловно необходима. Всякая рационально (и сознательно) выполненная установка требует расчета. Следовало бы дополнить главу сведениями из геометрии, хотя бы формулами площадей. В то же время сведений из тригонометрии даже больше, чем нужно массе любителей, на которую книга в основном рассчитана. Нелишним было бы короткое изложение принципов составления очень употребительных номограмм.

В главу «Электротехника и радиотехника» следовало бы внести сведения о скинэффекте.

В главах о схемах приемников и усилителей отсутствуют указания о применении двухсеточной лампы в усилителях высокой (и низкой) частоты. О схемах с экранированной лампой, с полным питанием от сети переменного (и постоянного) тока нет и помину. Об этом, правда, редакция уведомляет любителя. Но последнему ведь не легче. Хорошо живущим в крупных городах радиолюбителям, которым легко найти те №№ журналов, где говорится о нужных схемах. Но ведь старые журналы не всюду достанешь.

В главе «Детали приемников» нашло место «традиционное» описание самодельного конденсатора постоянной емкости. От его изготовления уж, кажется, отказались даже живущие в захолустье любители. Приходится утешаться тем, что нет описания переменного конденсатора из станиоля и спичечной коробки. А вот об устройстве репродукторов—ни слова. Между тем обрывы в катушках репродукторов—в том числе и мощных (глава о трансляционных узлах), даже в телефонах, где нужно считаться с полярностью магнитов—явление не редкое.

Ничего нет о расчетах и конструктивном выполнении усилителей напряжения.

Нужны сведения о помехах, от которых особенно страдает городской любитель, и борьбе с ними.

Совсем не лишней была бы в справочнике сводка имеющихся на нашем рынке ламп, их данных и области применения.

Совсем нет главы об ультракоротких волнах, о чем редакция также ставит в известность читателя.

И, наконец, самым крупным, пожалуй непростительным недостатком справочника является его исключительная академичность и то, что он рассчитан на индивидуального любителя.

В справочнике совсем нет сведений об организации ячеек, кружков, методах коллективной работы, применении радио в военном деле (короткие волны). Единственное упоминание о коллективе имеется в главе о коротких волнах при указании об изучении азбуки Морзе.

Последний недостаток, не рискуя ошибиться, можно назвать политической ошибкой.

На заглавных листах красуется надпись «Общество друзей радио СССР». Спрашивается, кого оно объединяет? Только индивидуальных любителей?

Указанные недостатки можно было бы устранить, если не в последующих изданиях, то выпуском дополнения к справочнику, который, например, практиковался «Календарем коммуниста».

Наличие многих чертежей, рисунков и схем следует, конечно, отнести к достоинствам книги.

Это—о содержании.

Внешность книги довольно «приятная». Это тоже хорошо. Но в данном случае, так как книга является справочником, даже настольным, было бы целесообразнее снабдить ее коленкоровым переплетом. Это, может быть, несколько повысило ее стоимость, но не беда.

Цена книги (сравнительно с ценами на детали и аппаратуру) приемлемая.

Х. Стерин

Р. РЮДЕНБЕРГ, проф. «Излучение и прием электромагнитных волн». Инженерно-промышленная библиотека, Гостехиздат, Москва, 1930. Стр. 76. Ц. 75 к.

Уже по одному тому, что эта книга вышла в издании инженерно-промышленной библиотеки, можно судить о ее достаточной серьезности. Книга доступна для читателя, знакомого с высшей математикой и теоретическими основами радиотехники. Несмотря на то, что она написана сухим и сжатым языком и сравнительно трудно читается, она дает много интересного.

Разбирая главу 1-ю—«Основные понятия» и знакомясь с формулой силы магнитного поля, приходишь в недоумение от ее вывода, и только основательно вдумавшись и видоизменив фразу—«выражение для силы магнитного поля определяется из уравнения (5) или (6)»—на такую—«выражение силы магнитного поля находится из совместного решения уравнения (5) и (6) при условии, что μ для воздуха равняется единице», убеждаешься в правильности формулы.

Вообще проф. Рюденберг не стремится дать вывода своих формул, предоставляя желающим самим ломать себе голову.

Книга содержит много ценных формул и выводов в отношении направленного действия антенн, наивыгоднейшей их длины, работы на гармониках, мощности излучения, работы с рамочными антеннами и т. д.

В главе о приеме электромагнитных волн автор дает понятие о силе и направлении электрического и магнитного полей и отсюда находит напряжение в открытых и замкнутых антеннах действующую высоту антенн, их рабочую часть, баланс энергии в приемной антенне и т. д.

В главе о распространении волн разбирается влияние посторонних проводящих тел, сопротивления почвы, способность волн, несмотря на прямолинейность их распространения, огибать землю, влияние атмосферы и происхождение атмосферных разрядов.

В заключительной части автор устанавливает невозможность проникновения волн в мировое пространство.

Когда знакомишься с книгой проф. Рюденберга, то вполне соглашаешься с оценкой ее, данной в предисловии: «Свойственное проф. Рюденбергу богатство содержания каждой фразы его труда при одновременной сжатости изложения мысли в особенности выявились в предлагаемой работе. Просматривая текст, убеждаешься, что почти в каждом предложении скрывается определенный тезис, который при желании мог бы быть развернут в отдельную главу».

С своей стороны нам остается пожелать скорейшего осуществления высказанного в предисловии пожелания. «Развернув» тезисы проф. Рюденберга в отдельные главы, мы дали бы прекрасную книгу, доступную любителю достаточной квалификации. Пока же, несмотря на трудности в изложении, книгу проф. Рюденберга можно рекомендовать для прочтения и радиолюбителям, интересующимся вопросами распространения электромагнитных волн.

Л. В. КУБАРКИН «Наши приемные лампы». Изд. МОСПС «Труд и Книга» 1930 г. Стр. 72. Ц. 50 к.

Книга предназначена для среднего любителя, знакомого с математикой и графикой, и является скорее справочником по нашим лампам.

В начале книги очень просто и ясно (это вообще достоинство автора) изложено, что такое характеристики и параметры ламп, объяснены значения μ, S, G, Ri, Ia и т. д., их взаимоотношения, употребления и применение.

Прочитав эти начальные 20 страниц, а затем весь тот ценнейший справочный материал, который помещен дальше, любитель при расчете лампового приемника без страха и боязни подойдет к вопросу, какие лампы нужны ему для приемника, усилителя и выпрямителя и какой максимальный эффект он получит от тех ламп, на которые он затрачивает свои скудные денежные средства.

Книгу нужно рекомендовать каждому радиолюбителю.

Приходится пожалеть лишь о ее малом тираже, а также о том, что автор вообще скуповат насчет выпуска книг.

С. КИН «Что такое радио». Ч. 1-я и 2-я. Стр. 112 и 110. Библиотека журнала «Радио Всем». Госиздат 1930 г.

Когда радио завоевывает себе место предмета первой необходимости, когда радиолюбительство становится массовым, книга, могущая ознакомить начинающего с электро- и радиотехникой, которая должна служить первой ступенью к чтению более серьезных книг,—необходима. Автор в своей книге не стремится сразу же сделать начинающего радиолюбителя хорошим радиотехником. Он хочет, чтобы радиослушатель осознал процессы, происходящие в приемнике, и сознательно подходил к его неисправностям. В связи с этим книга разбита на две части: в первой популярно излагаются основы электротехники, во второй—радиотехники. Обе книги изложены очень популярно и вместе с тем очень грамотно. Автор не дает ни одной формулы, стремясь вместе с тем дать легко запоминающиеся формулировки. Для человека, незнакомого с электро- и радиотехникой, книга даст очень много; у автора очень удачные, общепонятные сравнения и даже такие вопросы, как течение электрического тока и движение электронов изложены просто и ясно. Особенно хороша первая часть книги—электротехника, несколько труднее вторая часть—радиотехника.

Появление этой книги, являющейся пособием для начинающего, несомненно надо приветствовать.

Г. ГИНКИН «Учебник радиолюбителя». Часть I. Огиз, Москва 1931 г. Стр. 71, ц. 50 к.

В своем предисловии автор пишет: «Настоящая брошюра предназначена для тех радиолюбителей, которые, переходя из группы начинающих в группу подготовленных, хотят научиться сознательно обращаться с радиосхемами». Эта задача выполнена автором очень хорошо. Простым и ясным языком, с некоторой долей юмора, изложены вопросы постоянного и переменного тока в применении к радиотехнике. Автор дает ряд ценных указаний относительно монтажа выпрямителей и приемников, относительно расчетов реостатов, потенциометров, получения средних точек в обмотках трансформаторов и т. д. и т. п. В конце своего предисловия автор говорит, что опытному любителю эта книга нового ничего не даст; может быть и так, но что она освежит в его памяти законы Ома, Кирхгофа и др. и все вытекающие из них формулы, и придаст им новый, более практический и понятный смысл,—в этом не может быть никаких сомнений.

Эту книгу следует горячо рекомендовать любителю вне зависимости от квалификации, а также просить автора поторопиться с выпуском следующих частей.

К сожалению, вероятно по вине корректуры, допущены следующие ошибки: на рис. 11 чертеж 7 ничем не отличается от чертежа 6, хотя в тексте указано на их различие. Затем на стр. 65, 6-я строчка сверху вместо слова «один» поставлено «одна».

К. Мазрнов.

Г. НЕМЦОВ «ЮНЫЙ РАДИСТ». «Молодая гвардия». 1 30 г. Стр. 22. Ц. 6 к. (Карманная библиотечка «Знание — сила»). 2-е изд.

Хотя эта книжка предназначена для ребят, но будет небесполезна взрослому радиолюбителю. С общественной стороны хромает освещение радиопятилетки. Автор пишет: «Наша промышленность по пятилетнему плану выпускает миллион (?) приемников. Несмотря на это, при столь быстром развитии радиофикации промышленность все же не может целиком удовлетворить запросы культурной пятилетки», и дальше: «к концу нашей пятилетки мы не должны иметь ни одной деревни без громкоговорителя. На ближайшие годы намечена постройка целого ряда мощных радиовещательных станций». Нельзя не признать, что такое представление о пятилетке способно смутить читателя, вместо того чтобы дать и ясные понятия и конкретные цифровые данные. Надо добавить, что остальные главы («Сколько приемников в твоем доме», «Что нужно для того, чтобы участвовать в соцсоревновании») с общественной стороны написаны гораздо лучше, чем глава о радиопятилетке.

Техническая часть книжки начинается описанием антенного устройства. Хотя рисунок грозового переключателя и не соответствует описанию, но все-таки дает довольно ясное понятие о нем. Описываемая автором основная конструкция искрового промежутка очень проста, но не очень надежна, так как он составлен из двух булавок, острия которых при первом же пробое обгорят и таким образом увеличат пробивное напряжение, что нежелательно. Побочные же конструкции (о которых говорится вскользь) более надежны.

В главе «Как отстроиться от мешающей станции» автор перечисляет меры, которые можно применить для повышения избирательности: короткие антенны, толстый провод для катушек приемника, прокладка между слоями в многослойных катушках, надежная изоляция приемника, включение конденсатора в антенну, индуктивная связь, хороший детектор и фильтр.

В главе: «Схемы начинающего любителя» поверхностно описаны четыре схемы: 1) детекторный приемник Шапошникова, 2) одноламповый усилитель, 3) одноламповый приемник (негадин), 4) простейший выпрямитель. Всем известный приемник Шапошникова немного изменен—к нему добавлена автотрансформаторная детекторная связь. Усилитель низкой частоты на трансформаторе предназначен для лампы МДС. Одноламповый негадин дорог—в нем есть дорогая деталь—переменный конденсатор.

В конце книжки дан как бы справочный отдел: тут можно найти и адрес «покойника» «Гонца» (который высылал выписанный приемник или детали не ранее полгода после выписки), совет—какой приемник лучше купить; азбуку Морзе, разделенную на 6 групп; список книг по радио и откуда их выписать. Здесь же и две таблицы: 1) «Радиоазбука» с изображением основных радиодеталей и их обозначениями в схемах, 2) «Проверь, почему не работает твой приемник»—наглядная таблица с указанием наиболее капризных мест в радиоустановке.

Вывод: цель—рассказать начинающему любителю основные вопросы современного радиолюбительства—автору удалась.

А. И. Вэлачко

БЕРМАН Випростувачі в практиці радиоматора ГИЗ Украины.

Книга разбита на 5 глав. Первая глава, небольшая по объему, рассматривает принципы устройства и конструкцию механического выпрямителя. Описание его дано весьма подробно, со всеми необходимыми для самостоятельного изготовления указаниями, облегчающими сборку и уход. Вторая глава посвящена электролитическим выпрямителям. В ней автор указывает рациональные конструкции выпрямителей этого рода, дает рецепты электролитов. Приведены также указания для постройки электролитического выпрямителя для питания анодной цепи маломощного любительского передатчика. В третьей главе разобраны кенотронные выпрямители для питания приемников. Разобран фабричный выпрямитель ЛВ, даны указания к самостоятельному изготовлению выпрямителей для питания приемника и передатчика любительского типа. Эта глава написана сжато. Глава четвертая описывает малораспространенный ртутный выпрямитель австрийской фирмы «ИКА», а также разработанный заводом «Светлана», но не выпущенный до сих пор на рынок купроксный выпрямитель.

Некоторые вопросы, с которыми приходится иметь дело радиолюбителю, работающему с выпрямителем, подробно освещены в пятой главе.

В конце книги приведен словарь украинских технических терминов; пользуясь им, в книге сможет разобраться читатель, слабо знакомый с украинским языком.

Автор имеет богатый опыт в конструировании выпрямителей; глава первая, посвященная этой теме, является наиболее ценной. Автор уделил много внимания тем причинам, при которых механический выпрямитель превращается в хронический источник неприятностей. Эта глава поможет многим любителям.

В качестве образца ртутного выпрямителя автор, по нашему мнению, неудачно взял импортный выпрямитель «ИКА» ничего не сказано о выпрямителях других типов, хотя бы вкратце.

Математикой автор пользуется мало, лишь для самых элементарных подсчетов. Чтение книги доступно малограмотному. Книга легко читается и имеет мало опечаток. В общем книгу Бергмана можно рекомендовать радиолюбителю, работающему над маломощными выпрямителями.

И. Е. Лунев

Как подписаться на журнал „РАДИОФРОНТ" и как поступать в случае неполучения журнала

Подписаться на «журнал Радиофронт» можно всюду: на почте и у письмоносца, на заводах и фабриках, в учреждениях и организациях, где имеются местные сборщики подписки или уполномоченные, выделенные в порядке общественной нагрузки (общественные распространители). Подписку можно сдавать в киоски «Союзпечати» (в городе и на вокзале), а работники транспорта, помимо всего этого могут сдать подписку уполномоченным «Гудка», имеющимся во всех железнодорожных организациях.

Ни в коем случае не следует направлять подписку переводом непосредственно в издательство или в редакцию, так как вся подписка сосредоточена теперь исключительно на почте и попадающие в издательство переводы также передаются почте, а это значительно замедляет исполнение подписки.

Почта принимает подписку до определенного числа месяца с таким расчетом, чтобы подписка могла быть доставлена в Московский газетно-журнальный почтамт не позднее 27-го числа. В зависимости от этого местная почта назначает для приема подписки свой предельный срок. Подписка, поступившая на почту после этого срока, переносится на следующий месяц. Поэтому необходимо подписку сдавать заблаговременно и ни в коем случае не позднее срока, установленного местной почтой.

Необходимо иметь ввиду что чем длительнее будет подписка, тем будет меньше задержек в выполнении подписки и перебоев в регулярной доставке изданий. Поэтому рекомендуется подписываться сразу на более длительный срок, примерно на год, или полгода. В случае неполучения изданий следует сейчас же обращаться в то почтовое учреждение, которое доставляет журнал. Почта обязана удовлетворить жалобу подписчика в течение 48 часов и в случае возможности, немедленно выдать подписчику неполученный им номер журнала. Прохождение жалобы подписчик может проконтролировать по копии своей жалобы, которая остается на почте. Если на местной почте нельзя добиться удовлетворительного результата по жалобе, то подписчик может обратиться со своей жалобой в Центральное бюро жалоб: Москва, Мясницкая, 26. Журнальный почтамт.

Те же правила подписки, доставки и жалоб относятся и к газете «Радио в деревне».

Постановлением Президиума ЦКК ВКП(б) и коллегии НК РКИ СССР от 7 мая с. г. установлена строгая ответственность лиц, ведающих экспедированием печати, за несвоевременную доставку изданий подписчикам.

Вниманию постоянных читателей и подписчиков

В редакцию журнала «Радиофронт» и газеты «Радио в деревне» часто поступают письма и жалобы читателей и подписчиков на неполучение очередных номеров, просьбы выслать недостающие номера и денежные переводы для этой цели.

Аппаратом распространения своих изданий редакция не ведает, почему подобные обращения и письма достичь цели, к сожалению, не могут.

В 1931 году часть постоянных читателей наших журнала и газеты, приобретавших их в газетных киосках, лишилась этой возможности с № 11—12 журнала, когда, в силу затруднений с бумагой, тираж «Радиофронта» был сокращен и в розничную продажу не выпускался.

Подписку на «Радиофронт» почта по этой причине принимает только с текущего номера.

После выяснения остатков отдельных номеров журнала этого года (к концу года) будет дано объявление (смотрите 2 и 4 страницы обложки!) о том, какие номера журнала за этот год и откуда читатель сможет выписать.

Отдельные номера газеты «Радио в деревне» и журналов «Радиофронт», «Радио всем» и «Радиолюбитель» за прошлые годы можно выписать из журнальной экспедиции МОГИЗ—Москва, Богоявленский пер., д. 5. Если требующиеся читателю номера журналов за прошлые годы имеются в экспедиции, то они будут высланы наложенным платежом. Задаток или деньги вперед высылать не надо.

Тт. москвичи могут найти оставшиеся экземпляры журналов за прошлые годы в следующих книжных магазинах: 1) Моховая, 24, магазин № 58, 2) Арбат, 10, магазин № 65.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

1931 г.
5-й год издания
ЖУРНАЛЬНО-ГАЗЕТНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ



№ 18
ОРГАН ЦЕНТРАЛЬНОЙ ВОЕННО-КОРОТКОВОЛН. СЕКЦИИ О ВА ДРУЗЕЙ РАДИО СССР

Еще о военной работе ВКС ОДР

Выдвинутые февральским расширенным пленумом ЦВКС и ЦС ОДР перед коротковолновым движением Союза ССР задачи заставляют сектор переключиться на рельсы действительного содействия укреплению обороноспособности Союза ССР и активного участия в социалистическом строительстве.

Со времени пленума прошло достаточно времени и можно уже подвести итоги реализации постановления февральского пленума в части военизации коротковолнового движения Союза ССР.

Нужно со всей откровенностью сказать, что работа по военизации коротковолновиков на местах проходит слабо. К пленуму в ленинградской ВКС имелся военно-коротковолновый отряд и пленум счел необходимым опыт работы этого отряда перевести во все ВКС; но, к сожалению, сделать этого нельзя было, так как ленинградцы не давали материалов до конца августа. Не меньшая доля вины ложится на ЦВКС, которая не проявила достаточной инициативы в деле разработки и дачи необходимых указаний местным ВКС о военизации. Только в самое последнее время ЦВКС по настоящему принялась за этот участок работы. Все же, несмотря на отсутствие указаний по военной работе со стороны ЦВКС, ряд местных ВКС ОДР создавали военно-коротковолновые отряды, роты, проводили в последних соответствующую работу, добивались поддержки со стороны ряда общественных, партийных и советских организаций. И на сегодня мы имеем в целом ряде ВКС подобные отряды: в Воронеже, Н.-Новгороде, Томске, формируются ВКО на Урале и в Москве.

Таким образом, существование ВКО в целом ряде областных и районных центров доказывает жизненность подобной формы военно-коротковолновой работы, заставляет уделить больше внимания созданию новых ВКО и их работе.

Вместо действительной поддержки и помощи в работе ВКС со стороны местных организаций ОДР, мы имеем факты чисто оппортунистического отношения к последним. ЛОВКС потребовалось применить немало усилий, чтобы при содействии ЦС ОДР и на его средства получить от ЛОДР коротковолновые передвижки для работы ВКО, а ведь финансовая поддержка ВКО Ленинграда—дело ЛОДР.

Мы обращаем внимание ЦС ОДР и всех местных организаций Общества на этот факт, с той целью, чтобы он не повторился где-либо в другом месте.

Такое отношение к работе ВКО граничит с преступлением, так как срывает военную подготовку наших коротковолновиков. Проводя военизацию коротковолновиков, целый ряд местных ВКС ОДР, вместо помощи со стороны осоавиахимовских организаций встречает с их стороны сопротивление и стремление подчинить работу ВКС ОДР работе ОСО, добиваясь перехода их в ОСО (Днепропетровск, Киев, Одесса). Такое положение противоречит постановлению ЦК партии, и ЦС Осоавиахима должен дать указания местным организациям о формах совместной работы с ВКС ОДР.

ЦВКС разрабатывает структуру построения военно-коротковолновой работы по СССР; структура эта мыслится следующим образом. При ЦВКС создается корпус связи; в областных и краевых центрах комплектуются коротковолновые радиоотряды или взводы, в районах—роты и отделения. Для руководства отделениями, взводами и ротами надо привлекать запасников радистов—младший и средний комсостав. Наряду с формированием отрядов из коротковолновиков необходимо провести комплектование из радиолюбителей, еще не участвующих в коротковолновом движении, добиваясь 100% реализации постановления бюро ЦК ВЛКСМ о вовлечении комсомольцев-радиолюбителей и радиослушателей в эту работу. Также обеспечить максимальное вовлечение женщин в работу ВКО.

Для закрепления имеющихся у нас достижений, а также и дальнейшей работы по военизации, необходимо подведение материально-технической базы. Центральный Совет ОДР СССР должен выделить необходимые средства на проведение этой работы.

Инж. Г. А. Гартман



Режим работы лампового генератора

При работе лампового генератора анодный ток изменяется под действием переменного напряжения на сетке, причем изменения эти имеют форму пульсаций (см. «Ламповый передатчик» «РФ» № 13—14). От амплитуды колебаний сеточного напряжения и выбора рабочей точки на характеристике будет зависеть и величина и форма колебаний или вернее пульсаций анодного тока. Предел изменений анодного тока определяется током насыщения лампы: ток анода может изменяться от нуля до величины тока насыщения. Форма же пульсаций анодного тока определяется целиком режимом работы лампы. Конечно, предполагается, что к сетке подводятся колебания напряжения правильной формы, т. е. в виде синусоиды (рис. 1, 2 и 3).

Проще всего характер режима работы лампы в качестве генератора выясняется при рассмотрении кривых изменения анодного тока при различных амплитудах напряжения на сетке. Способ получения этого напряжения—от задающего ли генератора (постороннее возбуждение) или от анодного колебательного контура (самовозбуждение)—в данном случае значения не имеет.

При малых амплитудах напряжения на сетке и выборе рабочей точки в середине прямолинейного участка характеристики кривая анодного тока будет в точности по форме совпадать с кривой сеточного напряжения (рис. 1). Как это видно из рис. 1, характеристика лампы не используется в полной мере. Коэфициент полезного действия такого генератора будет очень малым; поэтому такой режим работы лампового генератора в передающих устройствах обычно не применяется. Он находит применение только в тех случаях, когда величина отдачи генератора большого значения не имеет, а важно получить чистые колебания без высших гармоник, что нужно, например, для измерений.

Пределом подобного использования лампы является режим, соответствующий картине изменения анодного тока, показанной на рис. 2. Здесь используется вся наклонная часть характеристики анодного тока. Так как начало и верхняя часть характеристики не представляют собою прямую линию, а имеют некоторую кривизну, то при напряжениях на сетку, при которых анодный ток изменяется от нуля до величины тока насыщения, форма кривой анодного тока будет несколько искажена по сравнению с формой кривой напряжения на сетке, и при синусоидальном

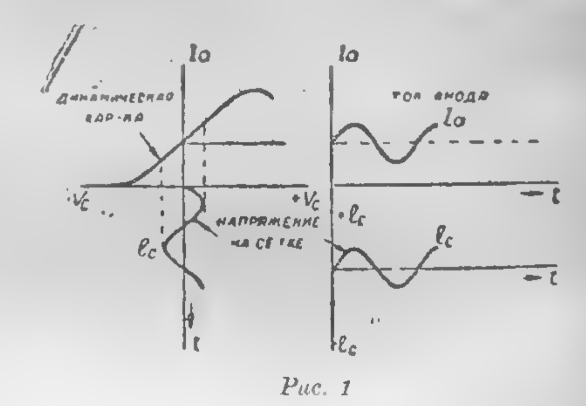


Рис. 1

изменении напряжения на сетке анодный ток будет иметь форму синусоиды с несколько притупленными вершинами.

При дальнейшем увеличении амплитуды сеточного напряжения анодный ток становится прерывистым,—так что в некоторую часть периода он равен нулю, как это видно на рис. 3. Если еще больше увеличить амплитуды сеточного напряжения и при этом сдвинуть рабочую точку влево к началу характеристики и даже левее от него, дав на сетку большое постоянное отрицательное напряжение, анодный ток принимает форму отдельных импульсов тока, являю-

рытихся в течение небольшой части периода. Кривая тока будет в этом случае весьма богата гармониками, зато и отдача лампы будет велика. Коэфициент полезного действия лампового генератора, работающего в таком режиме, может быть доведен до 80—90%, что заставляет использовать этот режим во всех более или менее мощных передатчиках.

Колебания I и II рода

Колебания, получающиеся при режиме работы лампы, когда анодный ток изменяется по синусоидальной кривой, носят название к о л е б а-

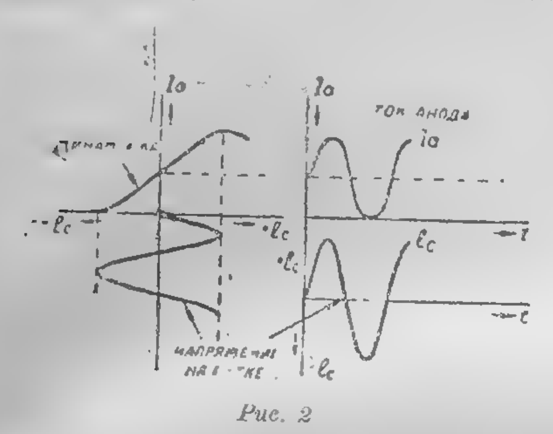


Рис. 2

н и й I р о д а. В том же случае, когда анодный ток существует только в течение некоторой части периода, колебания носят название к о л е б а н и й II р о д а.

В практике радиопередачи применяются почти исключительно колебания II рода; колебания первого рода находят применения в лабораторной и измерительной технике, когда важно отсутствие гармоник, а также в маломощных генераторах. Причина этого лежит в весьма низком *кпд*, получаемом в ламповых генераторах при таком режиме. Предельное значение коэфициента полезного действия при колебаниях I рода равно 50%, но в практических условиях оно даже меньше этой величины.

Остановимся на этом вопросе несколько подробнее.

Отдача генератора при колебаниях I рода

Мощность, затрачиваемая источником питания анодной цепи, расходуется частично в колебательном контуре в виде колебаний, а частично в самой лампе, рассеиваясь в ней в виде тепла. Первая часть мощности является полезной мощностью, вторая же часть является бесполезной потерей мощности.

Если обозначить через W_o—мощность, затрачиваемую источником питания анода, через W_k — колебательную мощность и через $W_л$ —мощность, рассеиваемую на аноде лампы, можно написать

$$W_0 = W_к + W_л$$

Из этого соотношения ясно, что чем меньше будет $W_л$ по сравнению с $W_к$, тем больше мощности будет использовано в виде колебаний, и, следовательно, тем больше будет отдача лампового генератора. Мерилом этой отдачи и является коэфициент полезного действия, обозначаемый греческой буквой η и выражающий отношение полезной мощности W_k к полной W_o. *Кпд* показывает, какая доля затраченной мощности использована полезно.

$$\eta = \frac{W_к}{W_0}$$

или в процентах $\eta\ \% = \frac{W_к}{W_0} \cdot 100\%$.

Полная мощность, затраченная источником питания анода, может быть выражена в виде произведения анодного напряжения V_o в вольтах на постоянную слагающую анодного тока I_o в амперах:

$$W_0 = V_0 \cdot J_0.$$

Слагающей явится то значение тока, которое показано на рис. пунктирной линией.

Мощность W_k может быть выражена как произведение квадрата силы действующего тока $I_{a\,эф}$ на сопротивление контура Z переменному току, т. е.

$$W_к = J_{a}^{2}{}_{эф} \cdot Z$$

А так как при синусоидальных колебаниях эффективная сила тока $I_{a\,эф}$ может быть выражена через амплитудное значение тока I_a как

$$J_{a\,эф} = \frac{J_a}{\sqrt{2}},$$

то полезная мощность $W_к = \dfrac{J_a^2 \cdot Z}{2}$

По закону Ома сопротивление контура

$$Z = \frac{V_a}{J_a};$$

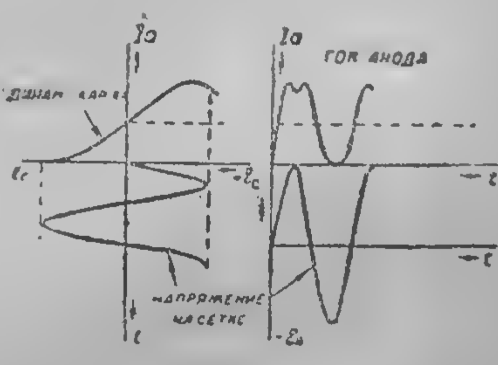


Рис. 3

где V_a—амплитуда переменной слагающей анодного напряжения в вольтах. Следовательно

$$W_к = \frac{J_a V_a}{2}$$

Так как полная мощность $Wo = Wк + Wa$, то мощность, рассеиваемая на аноде лампы,

$$Wa = Wo - Wк$$

или

$$Wa = VoJo - \frac{Va\,Ja}{2}$$

Как следует из вышеприведенного определения, при колебаниях первого рода наибольшая амплитуда переменной слагающей анодного тока будет равна половине тока насыщения Is, а также постоянной слагающей Io, т. е.

$$Ja = J_0 = \frac{I_s}{2};$$

а наибольшее значение $Va = Vo$. Если эти наибольшие величины подставить в выражение *кпд*, получим наибольший коэфициент полезного действия η_{max}, возможный при колебаниях I рода:

$$\eta_{max} = \frac{Wк}{W_0} = \frac{Va\,.\,Ja}{2V_0\,.\,J_0} = \frac{V_0\,J_0}{2V_0\,J_0} = 0,5$$

или

$$\eta_{max}\% = 0,5\,.\,100 = 50\%$$

Но так как при нормальной работе генератора Va должно быть меньше Vo (об этом мы подробнее расскажем ниже), то *кпд* при колебаниях первого будет всегда меньше 50%.

Режим колебаний напряжения

Режим работы лампового генератора определяется не только колебаниями анодного тока, но также и колебаниями анодного напряжения. При нагрузке анодной цепи колебательным контуром и при синусоидальных колебаниях на сетке анодное напряжение будет также изменяться по синусоиде, независимо от того, будет ли форма колебаний анодного тока правильная или в виде отдельных импульсов. Получается это потому, что нагрузка в анодной цепи в виде колебательного контура представляет большое сопротивление только для той частоты, на которую настроен контур. Следовательно, колебания напряжения создаются не импульсами анодного тока, а только основной гармоникой этого тока[1], которая имеет правильную форму, т. е. является синусоидой.

В прошлой нашей статье мы говорили о том, что при работе лампового генератора колебания напряжения на сетке и на аноде происходят со сдвигом фазы в 180°. Следовательно, при максимальной положительной амплитуде на сетке — на аноде будет наименьшее напряжение.

Нормальным режимом работы лампы считается тот, при котором это наименьшее напряжение на аноде равно наибольшей амплитуде напряжения на сетке. Очевидно, что в этом случае максимальная амплитуда анодного переменного напряжения Va должна быть меньше постоянного напряжения на аноде Vo на величину амплитуды Vc сеточного напряжения, т. е.

$$Vк = Vo - Vc.$$

Амплитуда анодного напряжения может быть подобрана путем изменения сопротивления анодного контура. При очень малом сопротивлении анодного контура, амплитуды колебания напряжения на аноде будут меньше нормального.

$$Va < Vo - Vc.$$

Этот режим носит название недонапряженного режима. При этом режиме анодное напряжение не используется полностью.

Увеличивая сопротивление контура, можно получить такие колебания напряжения, при которых

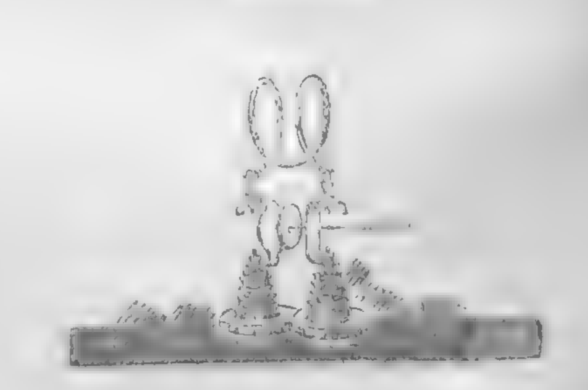
$$Va > Vo - Vc,$$

т. е. в некоторые моменты времени напряжение на аноде будет ниже напряжения на сетке.

При таком режиме, называемом перенапряженного режима. При этом режиме апод..шего положительного напряжения на сетке и напряжения на аноде, меньшего чем на сетке, электроны из нити накала устремятся уже не на анод, а на сетку, ток анода уменьшится, ток сетки возрастет и соответственно уменьшится мощность в нагрузке. Этот режим работы лампового генератора нежелателен, так как кроме уменьшения колебательной мощности он может привести к повреждению сетки, вследствие сильного ее нагревания. Поэтому следует так подбирать сопротивление контура, чтобы режим не был перенапряженным, т. е. $Va \leqslant Vo - Vc$.

Из выражения полезной мощности $Wк = \frac{Jo\,Va}{2}$ следует, что эта мощность будет тем больше, чем больше будет Va. Если это соображение сопоставить с условием нормального режима генератора, то станет очевидным, что увеличение полезной мощности может быть достигнуто путем увеличения напряжения источника питания анода, что и стремятся осуществить на практике, применяя для генераторных ламп очень высокие (до 15—20 000 вольт) анодные напряжения.

(Продолжение следует)



[1] Импульсы тока, как и всякие другие колебания неправильной формы (не синусоиды), представляют собою совокупность (...) некоторого основного колебания и целого ряда колебаний ... утроенной и т. д. частоты, называемыми высшими ...ми. Все эти гармоники имеют правильную форму.

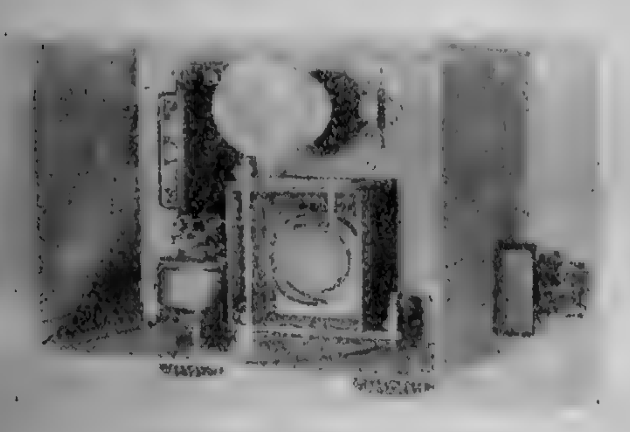
Радиовещание
на ультракоротких волнах

В течение последних двух лет фирма Телефункен в Германии производила систематические опыты с волнами длиною от 3 до 11 *м* с целью выявления условий распространения и возможности их использования для радиовещания. Существенный интерес представляет выяснение возможности применения ультракоротких волн для местного радиовещания, а также радиовещания на одинаковой волне одновременно во многих населенных пунктах. Достигнутые при опытах результаты позволяют сделать ряд выводов, имеющих практический интерес.

Хорошее постоянство приема дали волны порядка 6—8 *м*. В радиусе до 20 *км* при излученной модулированной мощности в несколько сот ватт и при высоко поднятом над землею передающем диполе, можно получить громкоговорящий прием в любом этаже дома при приеме на 3 лампы—регенератор и две ступени усиления низкой частоты. Явлений замирания не наблюдалось.

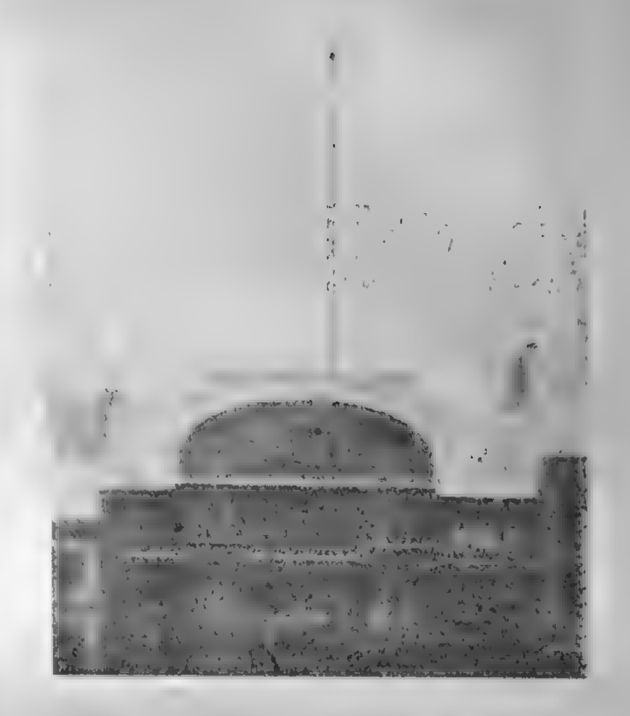
Прием волн этого диапазона значительно упрощается использованием для питания приемника осветительной сети.

Во время опытов фирмой Телефункен был разработан одноламповый регенератор с полным питанием от сети (с лампами с подогревом). В качестве усилителя низкой частоты может быть использована усилительная часть любого радиовещательного приемника. Таким образом прием ультракоротких волн может быть упрощен применением добавочного блока (регенератора) к



Приемник фирмы Телефункен

приемнику длинных волн. При применении кварцевой стабилизации передатчика и очень слабой связи контура приемника с антенной (в приемнике Телефункен связь осуществлялась через емкость порядка 1 *см*) раз настроенный приемник не требует уже в дальнейшем подстройки. Применяемая же чрезвычайно высокая несущая частота (для волны в 7 *м*



Антенное устройство ультракоротковолновой станции фирмы Телефункен

f=42 860 *кц*) позволяет получить высококачественный прием как речи, так и музыки. Этому содействует также значительное уменьшение влияния местных помех. Только в нижних этажах иногда мешающее действие оказывают магнето автомобилей.

Проведенные опыты за небольшим исключением (по невыясненной еще причине) подтвердили предположение о дальности излучения ультракоротких волн, ограничиваемой горизонтом. Излученная передающей антенной энергия распространяется над поверхностью земли и может быть обнаружена на видимых расстояниях. За горизонтом прием прекращается, так как излучение не следует кривизне земной поверхности. В случае же подтверждения в дальнейшем возможности приема ультракоротких волн и на дальних расстояниях благодаря отражению от ионизированных слоев атмосферы излученной вверх под некоторым углом к горизонту энергии, то это явление может быть устранено путем соответствующей концентрации (направленности) излучения и применения экранирующих устройств.

Сильное поглощение энергии обнаружилось при прохождении ультракоротких волн сквозь металл и камень домов. Поэтому целесообразно приемные пункты, расположенные в нижних этажах домов или вдали от передатчика, снабжать поднятым над домом приемным диполем, соединяемым фидером с приемником.

Г. А. Г.

5*

В. Куликов

ПЕРЕДАТЧИК С ЭКРАНИРОВАННОЙ ЛАМПОЙ

Появившаяся в последнее время экранированная лампа все более и более проникает в радиолюбительскую технику, где находит себе разнообразное применение. Сейчас, например, имеются различные конструкции приемников, в которых экранированная лампа используется в качестве усилителя высокой частоты или детектора. В самое последнее время экранированная лампа нашла себе новое применение, с которым я и хочу познакомить читателя, а именно в передатчике. На рис. 1 представлена схема этого передатчика. Он состоит из двух ламп: одна нормальная трехэлектродная и другая экранированная. В связи с этим и сама схема передатчика разделяется как бы на две части. Та часть, которая работает с нормальной трехэлектродной лампой, есть обычный генератор высокой частоты. Вторая часть схемы представляет собой усилитель высокой частоты с трансформаторной (индуктивной) связью с генератором и антенной. Наличие такой комбинации, а именно генератор—усилитель, обусловлен тем, что в качестве генераторной лампы здесь может быть применена маломощная лампа, что особенно важно при работе с кварцевым стабилизатором частоты. Ставя после генератора усилитель высокой частоты, мы получаем в цепи анода этого усилителя значительное усиление и доводим тем самым мощность до желаемого предела. Таких ступеней усиления можно поставить несколько, но мы советуем при начальных опытах, да и в виду отсутствия у нас на рынке подходящих мощных экранированных ламп, не употреблять более одной ступени усиления высокой частоты.

Чтобы детальнее выяснить работу и конструкцию этого передатчика, перейдем к рассмотрению отдельных его элементов.

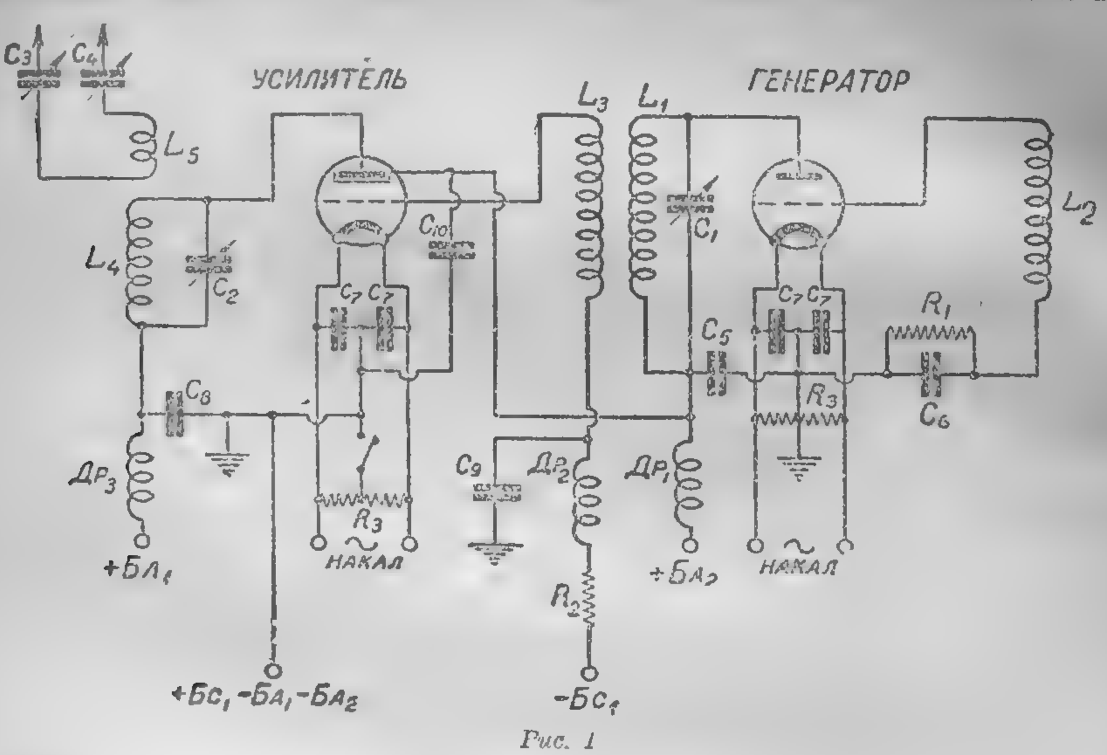


Рис. 1

Генератор

Генератор использован по схеме, в которой самовозбуждение достигается за счет внутренней емкости лампы. Правда, самовозбуждение получается в довольно узком диапазоне, но поскольку генератор рассчитан на волну в 40 метров, этим можно удовлетвориться, так как на участке в 1,5—2 метра генератор хорошо самовозбуждается и допускает таким образом некоторые изменения длины волны. Вообще же все детали передатчика рассчитаны на 40-метровый диапазон.

Лампа

В качестве генераторной лампы можно брать маломощную лампу, *СТ*-83 и т. п. В качестве усилительной лампы (выбор коих у нас еще очень мал) можно брать лампу *СТ*-80. Более мощную лампу в генераторе применять нецелесообразно, так как большие амплитуды, полученные в генераторе, усилительной лампой *СТ*-80

не могут быть значительно усилены. Другими словами амплитуды колебаний в анодной цепи усилителя ограничены не столько амплитудой колебаний, создаваемых генератором, сколько мощностью самой усилительной лампы. Поэтому от передатчиков, построенных по этой схеме с лампой CT-80, удается получать мощность порядка не свыше 5—8 ватт.

Контур анода

Контур анода генератора состоит из катушки L_1 и конденсатора переменной емкости C_1. Катушка L_1 имеет 5 витков и изготовляется следующим образом: в качестве материала для ее изготовления употребляется медная трубка наружным диаметром 6 *мм*. Для намотки заготовляется деревянная болванка диаметром 45 *мм* и длиной 100 *мм*; болванка укрепляется в тисках и на нее наматывают виток к витку упомянутую трубку, которую предварительно надо отжечь. Отжиг трубки необходим для того, чтобы катушка при снятии ее с деревянной болванки не разошлась, т. е. не увеличилась бы в диаметре больше, чем нужно, снятая катушка должна иметь диаметр 50 *мм*. Следует заметить, что намотку нужно производить очень осторожно, так как можно помять трубку. Намотав требуемое число витков, катушку снимают с болванки и растягивают ее по оси до тех пор, пока расстояние между всеми витками не будет одинаково—примерно около 3 *мм*.

Укрепление катушки при монтаже производится непосредственно на конденсаторе переменной емкости C_1, имеющем емкость 450 *см*.

Конденсатор постоянной емкости C_5, шунтирующий источник анодного напряжения, должен обладать хорошим диэлектриком и иметь пробивное напряжение порядка 500 вольт.

Контур сетки

Контур сетки состоит из катушки L_2 и последовательно с ней соединенного гридлика. Катушка L_2 имеет 50 витков, намотанных из проволоки 0,3 *ПБД* на эбонитовый цилиндр диаметром 13 *мм*. При монтаже катушка помещается на некотором расстоянии от катушки L_1 и под прямым углом к ней.

Включенный последовательно с катушкой гридлик, состоящий из конденсатора постоянной емкости C_6 в 225 *см* и постоянного сопротивления R_1, равного 50 000 омов, служит для увеличения коэфициента полезного действия генератора. Так как мощность генератора получается очень небольшой, то конденсатор и сопротивление берутся такого же типа, как и в обычных приемниках. Дроссель высокой частоты $Др_1$ представляет собой цилиндрическую катушку диаметром 13 *мм*, намотанную проволокой 0,2 *ПБД*. Число витков — 50).

Питание генератора

Питание генератора в основном зависит от типа применяемых в нем ламп. Вообще же питание анода производится от источника постоянного тока, будь-то аккумулятор или выпрямитель—безразлично, а накал—от переменного. Для ламп

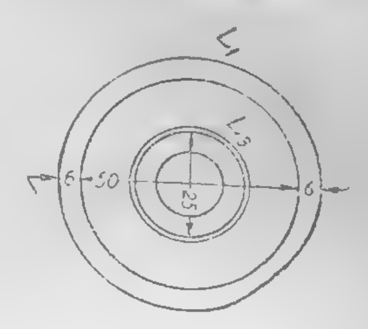


Рис. 2

типа Микро, CT-83, $ПТ$-19 и т. д. анодное напряжение не должно превышать 80—100 вольт. Для других ламп соответственно напряжение повышается или понижается, причем оно не должно все-таки превышать нормального для данного типа ламп напряжения. Накал, ради экономии, питается от переменного тока с помощью понижающего трансформатора. Чтобы переменный ток, питающий накал ламп, не оказывал влияния на тон передатчика, цепи сеток и анодов присоединяются к нити через нулевую точку. Это осуществляется с помощью сопротивления в 100 омов, имеющего отвод от середины. Такое сопротивление можно изготовить самому при наличии под рукой подходящей проволоки, обладающей большим удельным сопротивлением. Можно для этой цели употребить имеющийся в продаже никелин диаметром 0,1 *мм*, сопротивление которого при этом сечении на один метр длины составляет около 50 омов. Следовательно, для изготовления сопротивления в 100 омов нужно

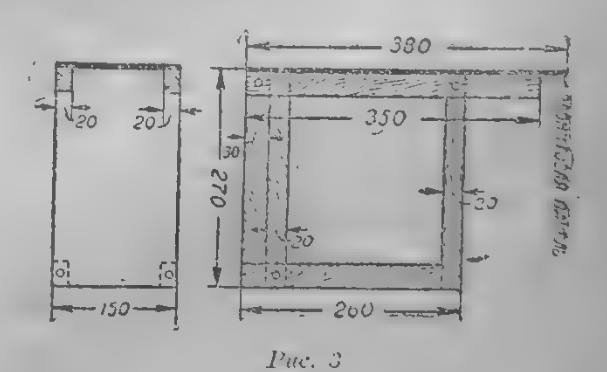


Рис. 3

взять около двух метров никелина 0,1 *мм*. При применении никелина другого диаметра соответственно изменится общая длина проволоки.

Нужное количество проволоки наматывается на какой-нибудь цилиндр, причем в случае применения никелина без изоляции, его нужно мотать

не вплотную виток к витку, а с небольшими расстояниями между ними. К середине этого сопротивления припаивается конец медного провода, который и служит для присоединения контуров сетки и анода генератора.

Чтобы еще более сгладить пульсации переменного тока, параллельно обеим частям указанного выше сопротивления включаются конденсаторы постоянной емкости C_7 в 900 *см* и нулевая точка заземляется.

Разобрав первую часть передатчика, перейдем теперь ко второй части, а именно к усилителю.

Усилитель

Колебания высокой частоты, возникающие в анодном контуре генератора, вследствие трансформаторной связи между генератором и усилителем, осуществляемой катушками L_1 и L_3, попадают на управляющую сетку экранированной лампы усилителя. Усилительной лампой является экранированная лампа, в данном случае *СТ*-80. Почему применяется она, а не нормальная трехэлектродная, мы сейчас выясним.

В усилителях высокой частоты большую роль играет внутренняя емкость лампы, т. е. емкость между анодом и управляющей сеткой. Вследствие наличия этой емкости контура в цепи сетки и в цепи анода оказываются связанными между собой, что приводит к возникновению генерации. Чтобы избавиться от этого, в обычных усилителях высокой частоты применяют нейтрализацию этой емкости с помощью различных нейтродинных конденсаторов. Кроме того, имелось стремление вообще уменьшить внутреннюю емкость ламп. В результате и появилась на свет экранированная лампа, имеющая очень и очень незначительную междуэлектродную емкость. Этого удалось достигнуть, устраивая в лампе специальную экранирующую сетку, охватывающую анод со всех сторон, а также располагая вывод анода сверху баллона, вследствие чего устраняется емкость между подводящими проводами сетки и анода. Все эти соображения и делают целесообразным применение в качестве усилителя в генераторе с посторонним возбуждением экранированной лампы.

Конструкция отдельных деталей усилителя следующая.

Катушка управляющей сетки L_3 состоит из 25 витков, намотанных из проволоки диаметром 1 *мм* на эбонитовый цилиндр диаметром 25 *мм*.

Катушка L_3 помещена внутри катушки L_1 таким образом, что центры их совпадают (см. рис. 2); катушки жестко закреплены в таком положении.

Последовательно с катушкой сетки L_3 включены дроссель $Др_2$ и сопротивление R_2 в 25 000 омов. Дроссель изготовляется таким же, как и дроссель генератора $Др_1$, и имеет то же число витков.

Шунтирующий конденсатор C_9 имеет емкость 1 800 *см*, второй конденсатор C_{10}—9 000 *см*; последний конденсатор должен быть взят с надежным диэлектриком.

Анодный контур усилителя состоит из катушки L_4 и хорошего переменного конденсатора C_2 емкостью в 225 *см*; между пластинами конденсатора должно быть большое расстояние, так как на нем получается большое напряжение. При плохой сборке конденсатора и при малых расстояниях между пластинами конденсатор пробивается и передатчик перестает работать. Чтобы этого не случилось, нужно расстояние между пластинами сделать равным 2—3 *мм*.

Катушка контура L_4 состоит из 11 витков, намотанных из медной трубки диаметром 4,5 *мм*. Внутренний диаметр катушки 45 *мм*. Намотка производится таким же образом, как и намотка катушки L_1 генератора, с той лишь только разницей, что деревянную болванку нужно взять диаметром не в 45, а в 40 *мм*.

Конденсатор C_8 постоянной емкости в 1 800 *см* также должен обладать прочным диэлектриком.

Дроссель высокой частоты $Др_3$ делается таким же, как и дросселя $Др_1$ и $Др_2$.

Питание усилителя производится от выпрямителя, причем на анод экранированной лампы дается напряжение порядка 200 вольт, а экранирующая сетка питается от того же источника, который питает анод генераторной лампы, а следовательно и имеет то же напряжение. Питание накала производится так же, как и в генераторе, от переменного тока через трансформатор; средняя точка берется с помощью такого же сопротивления и таких же конденсаторов, какие находятся в цепи накала генераторной лампы. Но здесь есть небольшое изменение, а именно: в провод, соединяющий общую точку конденсаторов с средней точкой сопротивления, включен телеграфный ключ, с помощью которого и производится работа на передатчике. Такое включение ключа дает безопасность работы на нем, так как удаляет его от высокого напряжения и, кроме того, исключает возможность сильного искрения в контактах.

На управляющую сетку задается отрицательное смещающее напряжение, величину которого надо подобрать на опыте.

Передатчик связан индуктивно с антенным контуром, состоящим из катушки L_5 и двух конденсаторов переменной емкости C_3 и C_4 емкостью 225 *см*, служащих для настройки фидеров при дипольной антенне. Для других систем антенн наличие этих конденсаторов необязательно. Катушка L_5 состоит из 8 витков, намотанных из медной трубки диаметром 4,5 *мм*, и имеет тот же внутренний диаметр, что и анодная катушка усилителя, т. е. 45 *мм*.

Весь передатчик монтируется на специальной деревянной раме, имеющей одну вертикальную эбонитовую и две горизонтальные деревянные панели. Эта конструкция изображена на рис. 3. На верхней горизонтальной панели монтируется генератор, а на нижней усилитель. Такое расположение является очень удобным и компактным.

М. Семенов

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПЕРЕДВИЖЕК

Много времени уже развивается коротковолновое любительство. За это время радиотехника далеко продвинулась вперед. Если в 1927/28 г. имевшиеся у нас единичные любители работали на знаменитых в свое время «Р-5», ставя их по 5—10 штук и питая их непосредственно от осветительной сети или батарей, не задумываясь особенно над техническим совершенствованием своей «трехточки», то сейчас картина резко изменилась.

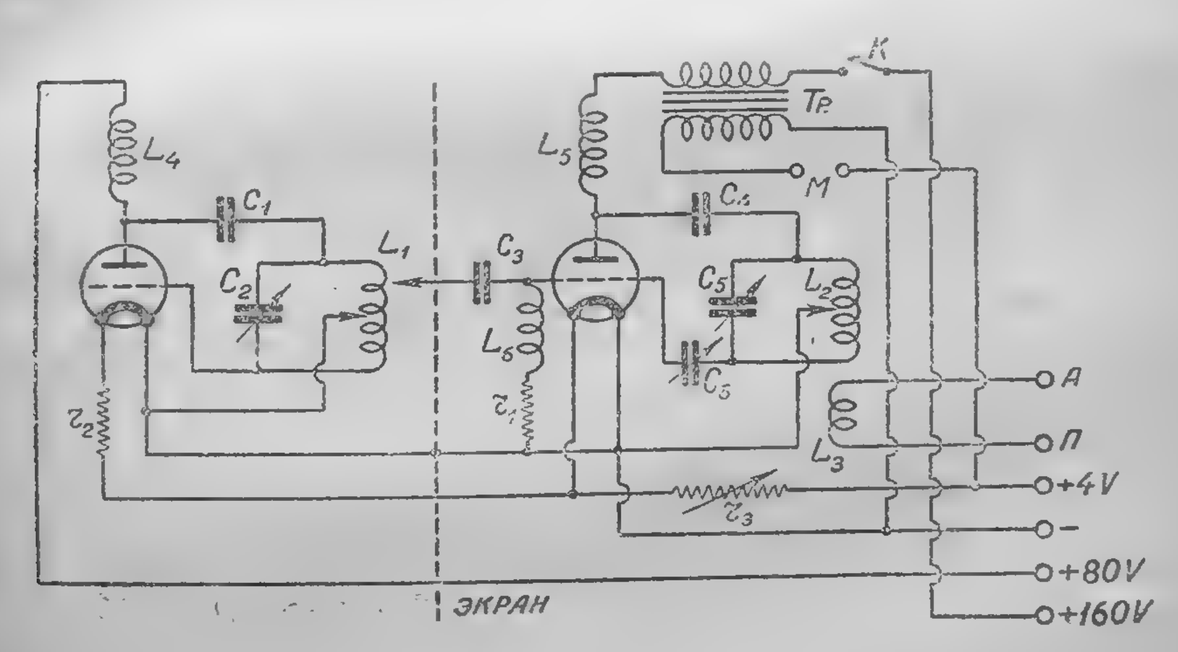


Рис. 1

Пресловутая трехточка перестает удовлетворять запросы выросшего любителя. Названия «Мейснер» и «Колпиц» уже не звучат так странно и так одиноко. В любительский обиход вошло выражение «постороннее возбуждение». Кварцевый кристалл перестал быть какой-то недосягаемой диковинкой. Лампе *Р*-5 уже давно пришлось уступить место новым достижениям ламповой техники. *УТ*-1, сменившая ее, тоже поступила перед *ГК*-36, *УК*-30 и другими генераторными лампами средней мощности. Уже нет надобности выстраивать длинные ряды параллельно включаемых ламп.

Большие успехи имеются и в области совершенствования переносной аппаратуры. Сравним передвижку 1929 с передвижкой 1931 г. Различие между ними сразу резко бросается в глаза.

Меньший вес, меньшие размеры, более рациональная конструкция и т. п. Все это говорит о большом опыте, накопившемся за истекшие 2—3 года.

Но заглянем теперь внутрь передвижек, обратим внимание на их схемы. Тот же Шнелль, те же 3 лампы «Микро» в приемнике; 2 трансформатора н. ч. Та же трехточка или Мейснер (кстати сказать пользующийся большой популярностью в передвижках). Только лампы в передатчике уже не *УТ*-1, а *УТ*-40 или еще свежее—*УБ*-107. Вот и вся разница. Как видно, на этом фронте у нас определенный прорыв, требующий немедленного устранения.

В самом деле, разве наши передвижки могут обеспечить надежную и устойчивую связь. Да никогда! Вечное «хлюпанье» или «плаканье» тона и необходимость почти непрерывной подстройки верньером приемника, вследствие неустойчивости волны, разве это гарантирует надежную связь в полевых условиях?

Правда, конструктивно мы имеем немалые достижения — более надежный и устойчивый монтаж, алюминиевая панель и др., все это не-

сколько улучшает работу и стабильность передвижек. Но разве этого достаточно? Стоит лишь неловко повернуться оператору около передвижки или подойти кому-нибудь к антенне-усу (не говоря уже о том, чтобы дотронуться до уса), как волна передатчика «уйдет» на 5, 2, 10 градусов шкалы приемника.

Все это заставляет со всей серьезностью подойти к вопросам стабилизации волны в передвижках.

Стабильность должна стать основным требованием, предъявляемым к передвижке.

Чем достигается стабилизация волны в стационарных коротковолновых установках? Во-первых—путем постороннего возбуждения основного генератора и во-вторых — стабилизацией кварцем.

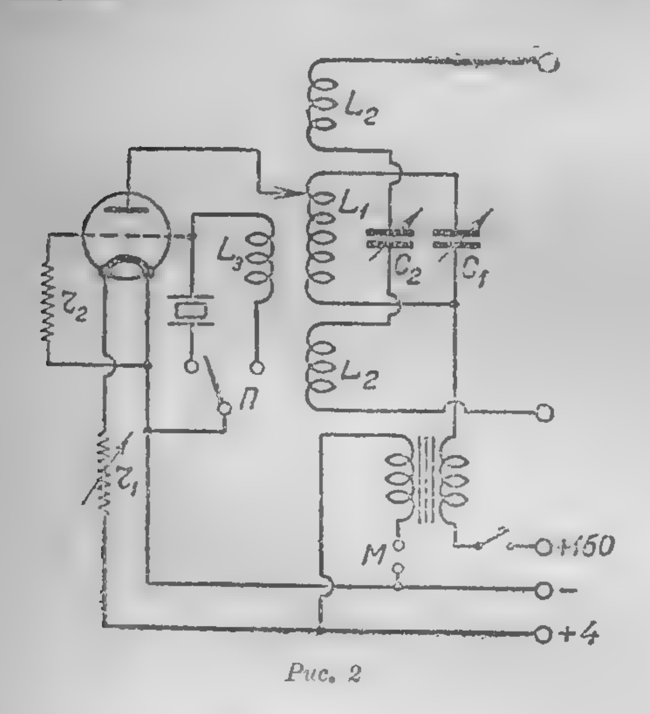


Рис. 2

Применение независимого возбуждения устранит полностью странствование волны от приближения или прикосновения руками к антенне передатчика.

Длина излучаемой волны передатчика с посторонним возбуждением обусловливается почти исключительно волной задающего генератора. Постоянство же волны задающего генератора достигается без труда надежным монтажем и экранировкой от внешних воздействий. Примерная схема такого передатчика приведена на рис. 1.

При такой схеме волна передатчика не выплывает из настройки приемника, в случае какого-либо неосторожного поворота оператора или случайного приближения какого-либо лица к антенне (усам).

Теперь о стабилизации кварцем. Передатчик с кварцевым стабилизатором обеспечивает полную стабильность волны. Тон никогда не качается, а волна никогда не переместится ни на одно деление по шкале приемника.

Стабилизацию кварцем можно принять за идеал для полевых условий. Но здесь сразу же выплывают и недостатки этого метода, ограничивающие возможности его применения.

Первое—это то, что данный кварц стабилизирует лишь одну вполне определенную частоту или волну, т. е. передатчик будет иметь возможность работать лишь на одной, строго определенной и заранее известной, волне. Ставить в передвижку несколько кварцев и переключать их—слишком дорого и нецелесообразно.

Второй недостаток тот, что кварцевые пластинки обычно не бывают на волны короче 50—60 метров, на более короткие волны они получаются слишком тонкие (тоньше 0,4 *мм*) и непрочные, а потому применения не находят.

Для стабилизации более коротких волн необходимо применять так наз. удвоители частоты, что для переносных станций не вполне рационально, вызывая вследствие добавления лишних ламп усложнение схемы и повышенный расход батарей накала и анода.

Все это, конечно, заставляет задуматься над тем, есть ли смысл применять кварцевые стабилизаторы. Здесь может быть компромиссное решение вопроса. Оказывается можно составить такую схему, в которой какая-то одна волна будет стабилизирована кварцем, а на остальном диапазоне схема будет работать как обычная с самовозбуждением или с посторонним возбуждением. При такой схеме мы будем иметь одну хорошо стабилизированную волну, напр. 74,2 метра и плавное перекрытие всего остального диапазона 40—90 метров, но уже без кварцевой стабилизации.

Для примера на рис. 2 приведена такая схема

Аналогично можно составить и схему, могущую работать с кварцем и без кварца, но с посторонним возбуждением.

Из всего сказанного можно сделать заключение, что обеспечение стабильности волны вызывает усложнение схемы. Это безусловно так, но перед этим не следует останавливаться. Это лишь заставляет нас серьезнее задуматься над конструкцией, рациональным расположением деталей и монтажем. Возможно, что придется пойти на некоторое увеличение объема и веса передвижки, безусловно цена ее несколько повысится, но зато несравненно повысится ее качество. Схемы с посторонним возбуждением, заслужившие должный почет в профессиональной и специальной аппаратуре, и в любительских передвижках должны получить самое широкое распространение. Схемы с самовозбуждением свой срок отслужили.

Теперь обратимся к приемным схемам. Какие здесь пути технического совершенствования? Основные требования к переносным приемникам

В. Ванеев

НЕМНОГО СТАТИСТИКИ

Известно, что наиболее развитым коротковолновым движением в мире обладают САСШ. Все знают, что коротковолновиков там очень много, многие даже называют цифры «больше 10 000—20 000», причем эти цифры часто оспариваются, хотя в русской литературе не приводилось точного числа их. В еще большей степени нам неизвестно состояние коротковолнового движения в остальных странах мира.

К сожалению, доступные материалы (*Call book*'и) содержат данные только о зарегистрированных и разрешенных коротковолновиках мира. Однако всем известно, что нет ни одной страны мира, где бы не было нелегальщиков; даже в САСШ они насчитываются сотнями (если не тысячами), а в некоторых странах нелегальны все коротковолновики за малым исключением клубных и «особо благонадежных» (сиречь полицейских или связанных с полицией) станций. Например, в Германии все легальные станции принадлежат буржуазным коротковолновикам.

Примерное число как легальных, так и нелегальных любителей на всем земном шаре можно определить в 45—50 000 человек.

Соединенные штаты, благодаря высокой технической грамотности населения, широкому размаху промышленности и всемерному поощрению коротковолнового движения со стороны правительства (в частности военного министерства) насчитывают по сведениям на 1 марта 1931 г. 31 250 легальных любительских передающих радиостанций. Из них 31 000 приходится собственно на Соединенные штаты, 100—на Гавайские острова, 80—на Аляску, 50—на Филиппины, а остальные—на мелкие колониальные владения САСШ.

Все колонии САСШ с военной точки зрения представляют собой базы военного флота на пути из Соединенных штатов к английским владениям. Соответствует этому и социальный состав коротковолновиков этих стран; подавляющее большинство из них—офицеры, то морские, то воздушные, то артиллерийские.

Особенно ярко рисуют пути экспансии американских капиталов линии траффиков, эти щупальцы американского империализма, подготовляющие будущие военные линии связи следующей мировой войны. Линии траффиков связывают прежде всего САСШ со всеми странами латинской Америки, этой незавоеванной колонии американского империализма, где САСШ предпочитают править с помощью доллара, но иногда применяя кнут в виде вооруженной силы (пример Никарагуа).

Затем главнейшее направление траффиков, это—САСШ—Гаваи—Филиппины, Китай, Филиппины—Австралия, САСШ—Гаваи—Новая Зеландия и линии траффиков, соединяющие все эти базы американского империализма между собой.

На восток (по американски), т. е. Европу и Малую Азию, линий почти нет. Индия и отчасти Южная Африка слишком сильно охраняются британцами, однако идеологическое влияние САСШ (т. е. денежное) начинает проникать и в эти основные цитадели британского империализма и... рассадники каучука, так необходимого САСШ, начинают намечаться линии траффиков САСШ—Индия и уже наметились САСШ—Южная Африка, где имеется довольно сильная американская агентура в лице миссионеров-коротковолновиков, а таких, как ни странно, порядочно.

Должны быть чувствительность, простота управления, малый вес, объем и т. п.

Техника не дала нам пока каких-либо новых «удобных» схем. Ведь строить для передвижки сложный супергетеродинный приемник никто не станет. Регенератор никому не уступил своего места. Здесь лишь возможны варианты регулирования обратной связи, конструктивные разновидности и т. п. Применение экранированных ламп для усиления на высокой частоте, дающее увеличение чувствительности приемника, а следовательно и дальности действия передвижки, должно найти [illegible] отражение в передвижных приемниках. Вопрос о несколько большем потребном анодном напряжении отпугивать не должен.

Ведь все равно при каждой передвижке имеется 160 вольт для питания передатчика. Схему для усиления в. ч. экранированной лампой можно выбрать любую. Задачей опять-таки должна явиться рациональная конструкция и возможно упрощенное управление.

Вопрос о техническом совершенствовании современной передвижной аппаратуры должен стать основным вопросом.

Будем ждать на конкурсе ЦВКС передвижек, действительно обеспечивающих хорошую, [illegible] связь.

Вперед, за овладение техникой!

Французское Конго не избегло общей участи, так как его единственный коротковолновик— тоже американский миссионер.

Голландская Индия тоже привлекает к себе внимание американских империалистов, но пока агентура осуществляется лишь в виде частных иксов с «научной» целью, например, с передвижкой через Борнео и другие имевшие место за последние 2 года американские экспедиции в Голландскую Индию. Они держат траффик со всеми опорными базами американского флота.

В противоположность САСШ Англия, или, вернее, Великобритания, имея очень ограниченную емкость внутренних рынков, вынуждена базироваться исключительно на своих колониальных владениях, соответственно с этим и общее число великобританских радиостанций (5 000) распределяется территориально следующим образом: собственно Англия—2 200 станций, Австралия—1 000, Канада—900, Новая Зеландия—400, Южная Африка—260, Индия—100, Цейлон—20, Родезия—28, Нью-Фаундленд—29 станций, остальные разбросаны по мелким колониям Великобритании.

Англия в отличие от САСШ правит в своих владениях политикой вооруженной силы открыто, не стесняясь даже с туземной буржуазией. Этим определяется и национальный состав великобританских коротковолновиков—почти все они англичане, национальных станций (принадлежащих туземцам) нет.

Англия имеет целый ряд радиостанций, работающих или, вернее, имеющих право работать только внутри империи; всячески поощряя внутриимперские траффики, британское правительство прилагает все усилия к тому, чтобы держать под своим идеологическим влиянием коротковолновиков колониальных владений, что ей и удается вполне в странах, где коротковолновики вербуются из англичан-колонизаторов (Индия и другие колонии), в доминионах же влияние Англии в коротковолновом движении постепенно уступает место американскому.

Канада например, целиком ушла из-под влияния Англии и даже не имеет своей коротковолновой организации, а входит в *ARRG* на правах штата, на пути к этому находятся Австралия и Новая Зеландия.

Франция, в результате мировой войны, сделавшаяся колониальной державой, имеет в метрополии 500 зарегистрированных радиостанций и большое количество нелегальных и только около 30 любителей в колониях.

Бельгия насчитывает 320 станций в метрополии и единичные в колониях. Правительства Франции и Бельгии недооценивают значения любительских станций в деле связи со своими колониями и ставят всяческие рогатки на пути их развития.

Португалия насчитывает 200 легальных коротковолновиков в метрополии и 150 в колониях.

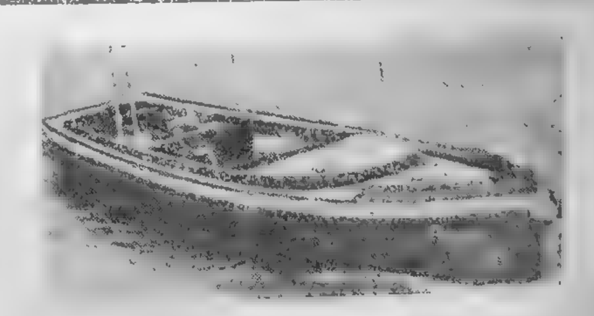
Китай представляет собой пеструю смесь. В нем насчитывают 60 радиостанций, из них всего 5 принадлежат китайцам, (н.-т. администрация и научные организации), а остальные принадлежат американцам, японцам, англичанам и французам.

В других странах коротковолновики распределяются следующим образом: Уругвай—250, Аргентина—1 500. Аргентина находится в особом положении, так как, обладая громадной сырьевой базой, она сумела остаться сравнительно наиболее независимой из стран Южной Америки и развить собственную промышленность, создав себе таким образом почву для развития мощного коротковолнового движения.

Из лимитрофов наиболее развитым и милитаризированным коротковолновым движением обладают Польша, насчитывающая 220 коротковолновиков, и Финляндия—120; Румыния имеет 2—3 разрешенных передатчика и несколько нелегальных. Остальные—Латвия, Литва и Эстония имеют лишь сугубо законспирированных нелегальщиков. Далее, сейчас бурлящая Испания насчитывает 210 легальных станций, Швеция—150, Бразилия—150, Чили,—120, Япония—80, Дания—50, Перу—31, Венгрия—30, Норвегия—30, Мексика—28, Чехословакия—15, Эквадор—13, Парагвай—16, Косторико—10, Швейцария—10, Никарагуа—8, Люксембург—5, Исландия—5, Гватемала—4, Колумбия—4, Гаити—3, Сиам—2, Судан—3, Сальвадор—2, Панама—2, Доминиканская республика, Гондурас, Сирия, Трансиордания, Турция и Венецуэла имеют по одному зарегистрированному коротковолновику.

Особняком стоит Германия, правительство которой упорно не разрещает любительские передатчики, но в то же время смотрит сквозь пальцы на их существование. Легальных станций в Германии насчитывается 84, почти целиком принадлежащих клубам и отдельным радиоспециалистам; нелегальных насчитывается около 2 000, и вопрос с их легализацией, несмотря на перманентную кампанию за легализацию, до сих пор остается без движения.

Таким образом на земном шаре насчитывается 40 000 легальных коротковолновиков, из них 31 250 падает на САСШ и лишь 8 750 на остальные страны мира. В это число не входят коротковолновики Советского Союза. Число последних можно определить в несколько тысяч. Таким образом общее количество радиостанций во всем мире, принадлежащих любителям, можно ориентировочно принять за 50 000.



Моторная лодка, управляемая по радио на расстоянии



RHAJ



RHAI—выделенная коротковолновая станция ЛОВКС для обслуживания связью экспедиций наших научных и хозяйственных организаций. В настоящее время станция обслуживает главным образом северные экспедиции. *RHAI* держит непосредственную регулярную связь с *REH* (Индига) *XEU3cf* (Северная Земля), *RPX* (Земля Франца-Иосифа), *ЛСКВ*-10 (Мурманск), *XEU 3 bn* (Новая Земля) и т. д. Ежедневный *tfc* доходит до 1 000 слов.

Наиболее интересен *tfc* с *REH* (Индига)—в течение года связь была идеально-регулярной. *RHAI* и *REH* во время *tfc* пользуются переменой *band*'ов, что и дает возможность регулярной связи. Пользуюсь случаем от имени ЛОВКС выразить оператору *REH* т. В. Васильеву (*EU3bz*) благодарность за прекрасную работу *REH*.

Tfc с *XEUcf* (Северная Земля), поддерживавшийся непосредственно в течение средины зимы и начала весны, в настоящее время прервался и связь с *XEU3cf* идет *via RPX* (Земля Франца-Иосифа).

Передающее устройство состоит из двух передатчиков, мощностью в 100 ватт и 1 *kW*.

Передатчик 100 ватт, на котором до последнего времени проводилась вся работа рации,

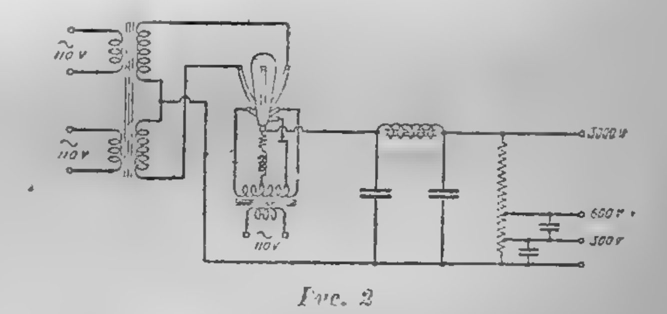


Рис. 2

собран по нормальной схеме Гартлей—трехточка на лампах *ГТ*-5 с питанием от выпрямителя на кенотронах *К*-5, дающего 1 500 *в*. Связь с антенной емкостная, так как передатчик работает на так называемой «американской» антенне.

Передатчик 1 *kW* имеет кварцевую стабилизацию (рис. 1*A*). Задающий генератор—на лампе

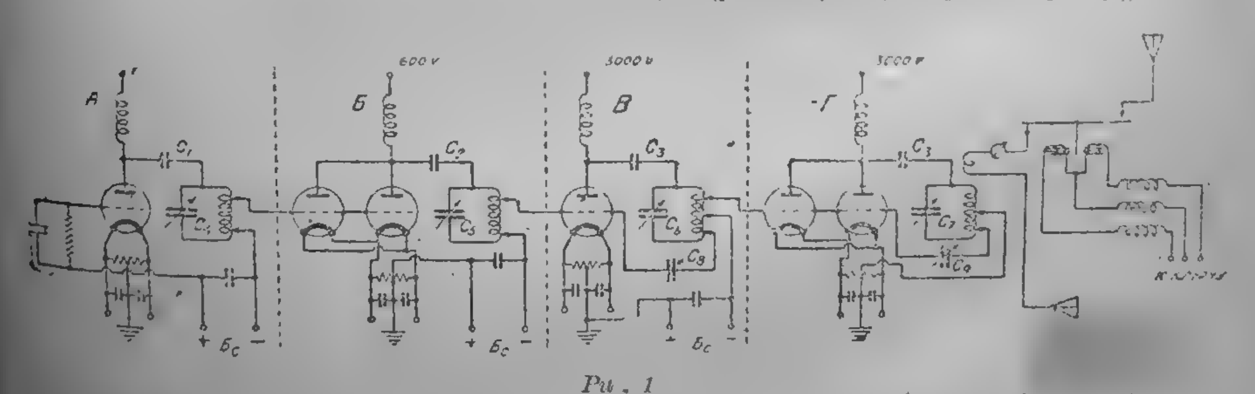


Рис. 1

Размеры настоящей статьи не позволяют дать всего материала с *tfc*—им будет посвящена специальная статья.

Оборудование *RHAI* следующее.

Приемная часть оборудована приемником РКЭ с усилителем низкой частоты.

УК-30. Удвоитель частоты (*Б*) на двух *ГК*-36, соединенных в параллель, усилитель высокой частоты (*В*) на лампе *Б*-5-250. Мощный каскад (*Г*) на двух лампах *БТ*-500. Питание всех каскадов производится от одного ртутного выпрямителя с колбой *3БН* 3 000, дающего 3 000 *V*.

После общего фильтра напряжение подается на ламповый потенциометр, с потенциометра берется пониженное напряжение для первых двух каскадов. Такая схема, хотя и вызывает большой расход энергии на нагрев потенциометра, но зато дает возможность обойтись одним выпрямителем (рис. 2).



Рис. 3

Манипулирование производится разрывом антенного контура в пучности тока, при помощи реле. Конструктивно передатчик выполнен в деревянном шкафу, причем каждый каскад заключен в отдельную экранированную ячейку.

Все приборы и рукоятки управления выведены на переднюю алюминиевую панель, сам шкаф экранируется перфорированным железом (см. фото в заголовке и на рис. 3).

Станция оборудована тремя антеннами, две из них так называемые «американки» с питанием бегущей волной. Необходимо сказать, что с «американками» очень удобен переход на другие *band*'ы. Вся перестройка сводится к настройке контура передатчика, так как практически связь с антенной можно не менять. При работе на «американках» по сравнению с «Маркони» никаких преимуществ не наблюдается, за исключением удобства перехода на другие *band*'ы.

Приемная часть имеет отдельную антенну. Управление рацией (работа ключом, пуск передатчиков) сосредоточено на столе-пульте, на котором находится и приемник, что создает наибольшие удобства для обслуживающего персонала.

В дальнейшем *RHAI* будет оборудована трансмиттером Уитстона.

В настоящее время штат станции состоит из трех радистов, что дает возможность нести вахту круглые сутки.

Зав. *RHAI* Е. Иванов

Накал модуляторной лампы высокой частоты

Любители, которые интересовались радиотелефонными передатчиками, знают, что при модуляции по схеме гридлика получается очень чистая передача. Большим недостатком схемы модуляции гридликом является необходимость иметь для генераторных и для модуляторной ламп отдельные источники питания накала. Особенно существенно это обстоятельство в любительских установках.

Один из немецких журналов дает интересную схему передатчика с модуляцией по схеме гридлика, в которой нет специального источника накала нити модуляторной лампы (рис. 1). Здесь нить модуляторной лампы включена в контур и накаливается током высокой частоты. Необходимая сила тока для накала модуляторной лампы подбирается путем варьирования емкости переменного конденсатора контура *C*. Обычно в схемах модуляции гридликом имеется специальная «задающая» генераторная лампа и модуляция происходит не в цепи сетки этой лампы, а в цепи сетки лампы мощного усилителя высокой частоты (выходной каскад на антенну). Связь с контуром «выходной» (модуляторной) лампы производится путем присоединения движка от сетки к одному из витков катушки контура *L*. Имея переменные величины, как изображено на схеме рис. 1, нетрудно установить правильный режим. В данном случае следует иметь задающий генератор несколько повышенной мощности, чем при обычной схеме, где контур не имеет нагрузки, кроме сетки модулируемой лампы, либо ввести обратную связь с анода модулируемой лампы на ее сеточный контур. Здесь уже задающий генератор не будет играть роль «задающего». Скорее он будет играть роль «стабилизирующего».

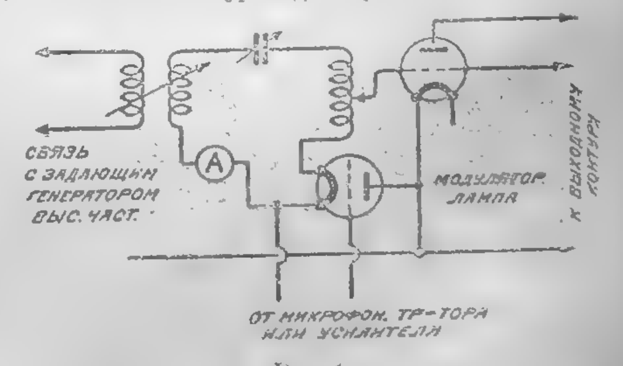


Рис. 1

НА ОБОРОНУ СССР

РАБОТА ВОЕННЫХ СТАНЦИЙ

(Продолжение)

В предыдущей беседе мы уже говорили о том, что работа радиостанций в целях маскировки ее работы от наблюдения и перехвата со стороны противника ведется на нескольких волнах. Поэтому дежурный радист перед вызовом радиостанции, которой ему необходимо передать депешу, должен предварительно проверить, не заняты ли вызываемая радиостанция работой с другой станцией. Эту проверку он делает на всех тех волнах, которые отведены для данной радиостанции.

Убедившись, что желаемая радиостанция работы не ведет, дежурный радист начинает работу, делая предложение на прием радиограммы. Предложение на прием радиограммы делается следующим образом:

Знак начала действия (— . — . —) 2 раза.
Позывной вызываемой станции—3—5 раз.
Знак раздела (— ... —)—1 раз.
Позывной своей станции—2 раза.
Разряд предлагаемой радиограммы 2 раза.
Число групп—2 раза.
Знак конца (. — . — .)—1 раз.

Разряд радиограмм и число групп даются по служебному коду дежурного радиотелеграфиста. В служебном коде дежурного радиотелеграфиста закодированы все наиболее употребительные фразы, встречающиеся у дежурных радистов во время работы раций друг с другом и необходимые им для служебных переговоров.

Пример: —.—. ——.—.— 2 кл 2 кл 2 кл —...— 7 рс 7 рс 24 з 24 з. 73 у 73 у .—.—.

Если в течение 3 минут дежурный радист не получит ответа на переданное предложение, то он повторяет свой вызов. Если через 5 минут ответа вновь не будет, то дежурный радист снова повторяет предложение. Если же и после вызова ответа не будет, то дежурный радист должен проверить исправность передатчика и приемника своей радиостанции, докладывает начальнику радиостанции о том, что вызываемая станция не отвечает, и продолжает следить за вызванной станцией.

При модуляции гридликом, для установления правильного режима модуляции нужно на сетку модуляторной лампы задать некоторое постоянное отрицательное смещение. Обычно это осуществляется при помощи особой батареи. Тот же журнал дает схему, позволяющую отказаться от применения этой батареи. Здесь мы имеем выпрямительную лампу (рис. 2), работающую также от высокой частоты того же контура. На потенциометре P получается выпрямленное напряжение высокой частоты, которое через движок потенциометра подается на сетку модуляторной лампы. В схеме R—сопротивление, шунтирующее нить генераторной лампы. P—потенциометр смещения, шунтированный конденсатором. В анодную цепь выпрямительной лампы включен высокочастотный дроссель.

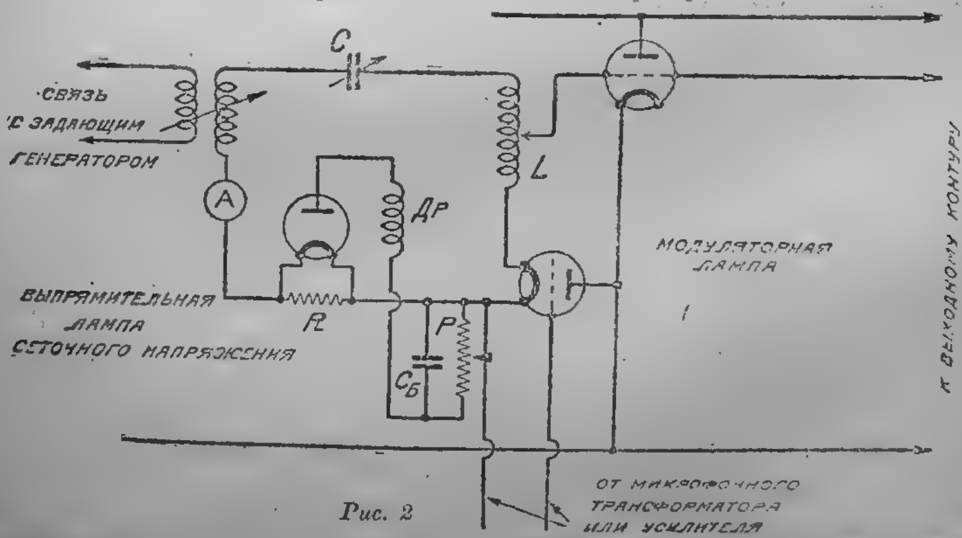


Рис. 2

В случае крайней необходимости радиограмма может быть передана и без согласия, о чем делается отметка в аппаратном журнале и на бланке радиограммы, но радиограмма будет считаться переданной все же только после получения квитанции на нее.

Вызываемая радиостанция согласие на прием дает следующим порядком:

Знак начала действия (—.—.—)—1 раз.
Позывной вызываемой радиостанции—2 раза.
Знак раздела (—...—)—1 раз.
Позывной своей станции—1 раз.
Согласие (по коду)—2 раза.
Знак конца (.—.—.)—1 раз.

Пример: —.—.— 7 рс 7 рс —...— 2 кл 31 у .—.—.

Если радиостанция сразу по каким-либо причинам не может принять предлагаемые радиограммы (например, занята работой с другой станцией или имеет для передачи на другую станцию радиограмму более высшего разряда и т. д.), то тогда, соблюдая весь порядок в ответе, указанный выше, дежурный радист, вместо согласия, дает знак «ждать» (.—...)—2 раза и указывает после него необходимый промежуток времени.

Пример: —.—.— 7 рс 7 рс —...— 2 кл .—... 0010 .—... 0010 .—.—. (ждать 10 минут).

Получив согласие на прием радиограммы, дежурный радист передает на установленной волне радиограмму на вызванную рацию. Передача радиограммы производится следующим образом:

Знак начала действия—1 раз.
Позывной вызванной радиостанции—2 раза.
Знак раздела—1 раз.
Позывной своей станции—1 раз.
Число групп—2 раза (группы считаются только самого текста радиограммы), четырехзначное число, обозначающее число и месяц—1 раз, четырехзначное число, обозначающее часы и минуты подачи радиограммы—1 раз. Знак раздела—1 раз, текст радиограммы—1 раз, знак раздела—1 раз, позывной своей станции—1 раз, знак конца—1 раз.

Пример: —.—.— 2 кл 2 кл —...— 7 рс 35 р 35 р 1 506 0 420 —...— текст —...— 7 рс .—.—.

При передаче цифровые группы отделяются буквой «Р», буквенные—запятой. При передаче оперативных радиограмм, если имеется на радиограмме отметка «передать с повторением», то текст передается 2 раза. В других случаях текст передается два раза только либо по просьбе вызванной радиостанции, либо когда нет уверенности в правильности приема.

Радиостанция, приняв радиограмму, обязана дать в ее приеме квитанцию на установленной волне. Квитанция дается так:

Знак начала действия—1 раз,
позывной станция, с которой шла работа—2 раза,
знак раздела—1 раз,
позывной своей станции—1 раз,
номер переданной радиограммы (по коду)—1 раз,
число принятых групп—1 раз,
число принятых групп—1 раз,
знак «понял»—2 раза,
позывной своей станции—1 раз,
знак конца—1 раз.

Пример: —.—.— 7 рс 7 рс —...— 2 кл 43 у 35 р 53 у 2 кл .—.—.

Иногда передающая радиостанция требует от принимающей станции дать полную проверку, тогда при даче квитанции после номера радиограммы передается один раз текст радиограммы, и после того свой позывной 1 раз и знак конца—1 раз.

Если на этой работе переговоры заканчиваются, то в конце, перед своим позывным, дается 2 раза ...—.—

На правильную квитанцию станция отправления дает ответ в следующем порядке:

Знак начала—1 раз,
позывной станции получения—1 раз,
знак раздела—1 раз,
позывной своей станции—1 раз,
по коду «квитанция верна»—1 раз,
свой позывной—1 раз,
знак конца—1 раз.

Пример: —.—.— 2 кл —...— 7 рс 82 у 7 рс .—.—.

Если же есть необходимость продолжить работу, то после «квитанция верна» по коду дается «принимайте радиограмму».

На этом заканчивается весь процесс приема—передачи радиограмм.

Но не всегда так гладко проходит весь этот процесс, зачастую в работе получаются ошибки в передаче или приеме и их надо исправлять. Поэтому рассмотрим кратко, как исправляются замеченные или принятые ошибки.

Если во время передачи выявится необходимость временно прервать передачу радиограммы, то тогда подается несколько раз знак «(.—...)» и четырехзначное число—часы и минуты (продолжительность перерыва), например, ждать 25 минут .—... 0025.

Если при передаче радиограммы радист заметит неправильную передачу, то делается перебой (........) и передача продолжается с последней верно переданной группы.

Если же принимающая станция вовсе не приняла радиограммы, то она запрашивает передающую станцию об ее повторении:

Знак начала действия—1 раз,
позывной станции, передававшей радиограмму—2 раза,
знак раздела—1 раз,
позывной своей станции—1 раз,
кодовый знак «повторите» «не принял»—1 раз,
позывной своей станции—1 раз,
знак конца—1 раз.

Пример: —.—.— 7 рс 7 рс —...— 2 кл 91 у 77 у 2 кл .—.—.

Таким же образом поступает радиостанция, если радиограмма принята с пропусками или искажениями. После обычного начала, она дает «знак вопроса» 2 раза, две верно принятые группы, перед группами, требующими исправления—2 раза, две верно принятые группы после групп, требующих исправления—2 раза.

Приняв переданное исправление, она отвечает квитанцией.

Если ошибка будет обнаружена во время приема квитанции, то передающая станция после обычного начала дает: по коду «исправьте»—2 раза, знак раздела—1 раз, исправленный текст, начиная и кончая верно переданными группами—2 раза.

Многословные радиограммы разбиваются на несколько частей и в передаче указывается тогда, на сколько частей разбивается радиограмма и которая часть передается.

Порядок передачи проходящих радиограмм такой же, как и прочих, но с той лишь разницей, что при предложении радиограммы, перед ее разрядом, передается кодовая «фраза «примите радиограмму для станций» (2 раза), а после нее следует позывной конечной станции (2 раза).

То же самое и при передаче радиограммы. Когда встречается необходимость передать немедленно на радиостанцию радиограмму особой важности, а эта радиостанция занята переговорами с другой станцией, то станция отправления вмешивается в работу станций, несколько раз дает позывной вызываемой радиостанции, по коду «вне всякой очереди» и свой позывной. По этому сигналу вызываемая станция и та станция, которая вела с ней работу, прекращают работу между собой, а вызываемая станция отвечает на сигнал «вне всякой очереди».

Во всех остальных случаях необходимости передачи депеш на радиостанцию, которая занята работой, работу ее прерывать нельзя, а вызов делается в промежуток между работой двух радиостанций с указанием разряда депеши, которую надо передать.

Вызванная радиостанция в первый же перерыв отвечает ей, указывая, через сколько времени она сможет с ней работать (знак «ждать» столько времени).

Промежуток времени устанавливается в зависимости от того разряда депеши, который ей предложен.

Циркулярные депеши передаются на определенной волне.

Никакие квитации на циркулярные депеши по радио не передаются.

Главная станция, чтобы передать циркулярную радиограмму, должна выбрать момент перерыва в работе станций сети и тогда извещает их о циркулярной передаче.

Если же приемники станций сети настроены на разные волны или ведут между собой работу, то главная станция перед передачей циркулярной радиограммы предварительно оповещает их (на тех волнах, на которых они работают или имеют настроенные приемники) о предстоящей циркулярной радиограмме, с указанием волны, на которой будет производиться передача, а затем уже приступает к передаче циркулярной депеши. Циркулярная передача—весьма важный раздел работы, поэтому дежурные радисты всегда должны немедленно переходить к приему депеш, оставляя остальную работу. Достаточно вспомнить, что авиационная и химическая тревоги передаются по сети тоже циркулярным порядком.

Наконец, если в сети нет порядка, нарушается служебная дисциплина или по иным мотивам, то главная станция дает особый сигнал «призыв к порядку» и этим прекращает работу всех станций сети.

После прекращения работа вновь может быть возобновлена лишь по разрешению главной станции.

Эта мера является чрезвычайной и поэтому об ее применении начальник радиостанции доносит немедленно начальнику связи и войсковому командованию.

О порядке телефонного обмена, служебных переговоров и других данных обмена и службы радиосвязи мы будем говорить в следующей беседе.

Н. Васильев



Экспедиция ЦНИИ НКПС

Центральный научно-исследовательский институт транспортного строительства НКПС организовал экспериментально-показательную экспедицию по железнодорожным изысканиям линии Бугульма—Оренбург. Экспедиция снабжена тремя коротковолновыми радиостанциями: одна при 1-м экспериментальном отряде с позывным *ROAO*, 2-я при 2-м отряде экспедиции, с позывным *ROAR* и 3-я при главной базе экспедиции на станции Сарай—Гир С.-З. ж. д., с позывным *ROAO*. Максимальная мощность радиостанций 15 ватт, диапазон волн от 35 до 100 *м*.

Основную работу предполагается вести на трех диапазонах: 40, 60 и 80 *м*.

Каждая радиостанция состоит из передвижки—генератора и приемника, смонтированных в одном дубовом ящике, и ящика питания с 3-я аккумуляторами анода по 80 *в* и одним аккумулятором накала. Кроме этого каждая радиостанция снабжена отдельным модулятором по схеме Хисинга для телефонирования.

Кроме основной работы по радиосвязи для нужд экспедиции радисты радиостанции поставили своей задачей проведение еще целого ряда

экспериментальных работ, как-то: выбор диапазона волн для связи на короткие расстояния, подбор рационального устройства передающих антенн для передвижек и т. д.

Для осуществления этих задач радисты экспедиции обращаются ко всем ВКС и отдельным коротковолновикам с просьбой организации наблюдений за работой наших раций.

2bf, RK—301, 2gl.



Смольнинский взвод ВКС на практической работе

По предложению штаба ПВО для участия в маневрах областных курсов ПВО, командование ВКО и Смольнинская ВКС выделили I взвод отряда.

Получив инструкции от штаба руководства о количестве раций и месторасположении их, взвод быстро приступил к разворачиванию раций на месте маневров. Перед работой провели совещание начальников раций, где детально проработали порядок работы. Наметили план работы раций, позывные, а также для быстроты вызова штабом всех раций выработали общий вызов.

Всего участвовало 4 рации с обслуживающим штатом в 11 человек—начрадиосвязи, 4 начрации, 5 радистов и один старший техник, который следил за технической стороной всех раций и выезжал немедленно туда, где не клеилась работа.

За два часа до начала маневров была произведена проверка работы всех раций, давшая хорошие результаты.

Все рации при приеме их на штабной станции находились друг от друга по настройке на 1,5°. Волна была взята дикая для того, чтобы никто не мог мешать работе.

Вся тяжесть работы легла на штабную рацию. Загрузка ее была такая, что не было возможности вести прием от участков. Передача корреспонденции заключалась в информационных сводках политчасти и боевых приказаниях штаба руководства. Всего передано за 2 вечера, т. е. за 12 часов работы, 1 200 слов и принято штабом 120 слов. Учтя быстроту передачи распоряжений участкам, командование на все 100% использовало радиосвязь. Больше всего личному составу досталось в последний день маневров.

Работа была адская, штабная рация еле успевала передавать срочные распоряжения штаба руководства. Командование по часам следило за передачей радиограмм и удивлялось быстроте передачи. В этот вечер все сомнения командования в отношении радиосвязи на коротких волнах отпали, так как оно признало, что коротковолновая радиосвязь есть самая быстрая и надежная связь для применения в ПВО страны.

Хорошая работа и дисциплинированность личного состава доказали, что пребывание в рядах военнокоротковолнового отряда и зимняя учеба в нем не прошли даром, что и было отмечено в приказе по ленинградским областным курсам ПВО.

В приказе говорится: «1 взвод ВКО имени т. Ворошилова, принимая участие в проведенных вверенными мне курсами учениях в 7-м участке Смольнинского р-на ПВО, 12 и 14 мая сего года быстро и сноровисто налаженной радиосвязью между участком и кварталами способствовал бесперебойности таковой, что дало возможность получить от учения все, что намечалось руководством.

Личному составу, принимавшему участие в обслуживании учения:

комвзводу т. Гончарову, н-кам раций тт. Аралову, Платову, Листову, Ефимову, радистам тт. Гинзбургу, Рыжкову, Исаеву, Лапатуеву, Кузьмину, Попову—объявлена благодарность».

Присвоенное имя вождя РККА тов. Ворошилова 1-й взвод ВКО стремится оправдать и все силы положит на укрепление обороноспособности Советского Союза.

Комвзвод 1
Гончаров (*RK*-1942)

Рязанская ВКС

Для более широкого развертывания работы секций и практического участия в работе всех членов секции Рязанская ВКС переходит на секторную систему. Созданы сектора оргмассовой работы, технико-кадровый и военный. Кроме того для выполнения директивы ЦВКС о 10% вовлечении женщин в ряды секции выделен женский организатор.

Для обеспечения 80% состава ВКС за счет комсомольско-рабочей молодежи выделен комсомольско-рабочий организатор. Каждый член секции прикреплен к определенному сектору, где и несет основную работу.

Секция взяла основной уклон на выковывание из коротковолновиков настоящих вояк: установлена связь с Рязанским райОСО, где оборудуется приемно-передающая коротковолновая станция. При ОСО организованы курсы по подготовке призывников 1909 г. в радиочасти, преподавательский штат набран исключительно из членов ВКС.

***RK*-3665**

Редактор: Редколлегия Отв. редактор Ю. Т. Алейников

ГАЗЕТНО-ЖУРНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

Уполн. Главлита № В—13492 Зак. № 3684 5 п. л. Изд. № 41 Тираж 55 000

7-я типография «Мосполиграф», Москва, Арбат, Филипповский пер., 13.

Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.